

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

**ANÁLISE DE RISCOS EM AMBIENTES LABORATORIAIS
CLÍNICOS:**
Uma abordagem centrada em Biossegurança e Ergonomia

Maria de Fátima Mendes de Azevedo

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina como
requisito parcial para obtenção do título de Mestre
em Engenharia de Produção

Florianópolis

2002

Maria de Fátima Mendes de Azevedo

**ANÁLISE DE RISCOS EM AMBIENTES LABORATORIAIS
CLÍNICOS:
Uma abordagem centrada em Biossegurança e Ergonomia**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós - Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina

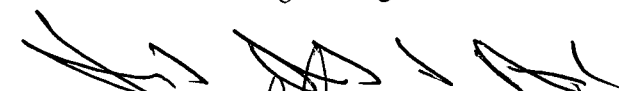
Florianópolis, 27 de março de 2002.



Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Orientador


Profª Silvana Pezzi, M. Eng.


Prof. Fernando Mendes de Azevedo, Dr.Eng.


Prof. Eduardo Concepción Batiz, Dr.Eng.

À Thays e Taty,
pelo amor que permitiu
tanta paciência,
tanta compreensão
e tanta cumplicidade.
Aos meus pais, Celestino e Aida,
pela confiança e estímulo.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina e à Coordenação do Curso de
Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Ao orientador Prof. Ricardo Miranda Barcia, pela confiança depositada.

Ao meu irmão Fernando, pelo primeiro incentivo e constante apoio.

À professora Silvana Pezzi, pela dedicação e competência.

Ao professor Eduardo Concepción, pela amizade e colaboração.

À Direção da Instituição e à Chefia do Serviço de Análises Clínicas, pela
oportunidade concedida.

À todos os profissionais envolvidos no serviço, em especial às bioquímicas
Rosemeri, Laura e Elizabeth, pelas sugestões e pela disponibilidade de sempre.

À todos que contribuiriam para a realização desta pesquisa.

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	p.viii
Lista de Quadros	p.ix
Lista de Reduções.....	p.x
Resumo	p.xii
Abstract	p.xiii
1 INTRODUÇÃO	p.1
1.1 Contextualização do problema	p.1
1.2 Objetivos do trabalho.....	p.5
1.2.1 Objetivo geral	p.5
1.2.2 Objetivos específicos	p.5
1.3 Justificativa e relevância do trabalho.....	p.6
1.4 Limitações da pesquisa.....	p.8
1.5 Metodologia	p.9
1.6 Estrutura do trabalho.....	p.10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	p.11
2.1 Considerações gerais sobre riscos profissionais	p.11
2.2 Categorização de riscos ambientais	p.13
2.2.1 Riscos físicos	p.13
• Ruído.....	p.13
• Iluminação / Cores.....	p.14
• Temperatura / Umidade	p.16
• Ventilação.....	p.17
2.2.2 Riscos biológicos.....	p.18
2.2.3 Riscos químicos	p.19

2.3 Ergonomia	p.21
2.3.1 Uma abordagem centrada no conceito homem - tarefa	p.21
2.4 Biossegurança	p.26
2.5 A área de abordagem: o serviço laboratorial clínico	p.30
2.5.1 As organizações de saúde	p.31
2.5.2 O serviço de análises clínicas	p.32
• Os profissionais de laboratório	p.36
2.5.3 Os riscos laboratoriais	p.39
2.5.4 A prevenção e o controle dos riscos laboratoriais	p.43
• Os componentes relativos aos procedimentos	p.46
• Os componentes arquitetônicos	p.50
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	p.56
3.1 A técnica do <i>check list</i>	p.57
3.2 O método da Análise Ergonômica do Trabalho - AET	p.62
4 ESTUDO DE CASO	p.65
4.1 Procedimentos iniciais	p.65
4.2 Descrição do ambiente: o serviço de análises clínicas do HU/ UFSC	p.66
4.3 Aplicação do <i>check list</i>	p.69
4.4 Diagnóstico do <i>check list</i>	p.79
4.5 Aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho - AET	p.81
4.5.1 Análise da demanda e levantamento da hipótese	p.81
4.5.2 Análise da tarefa	p.82
• Reconhecimento do ambiente	p.82
4.5.3 Análise das atividades	p.86
• Acompanhamento das atividades	p.86
4.6 Diagnóstico da Análise Ergonômica do Trabalho - AET	p.91
4.7 Discussão dos resultados	p.93
4.8 Recomendações	p.94

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	p.97
5.1 Conclusão	p.97
5.2 Recomendações para trabalhos futuros	p.99
 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	p.100
 7 ANEXOS	p.105
7.1 Descrição de tarefas: bioquímico/farmac., biomédico e técnico	p.105
7.2 Substâncias químicas: riscos e precauções	p.107
7.3 Substâncias químicas: incompatibilidades	p.108
7.4 Classificação dos resíduos sólidos de saúde	p.108
7.5 Procedimentos de segurança estabelecidos pela Biossegurança	p.109
7.6 Soluções desinfetantes: tipos e características	p.110
7.7 Manipulação e tratamento de resíduos sólidos e líquidos	p.110
7.8 Equipamentos de Proteção Individual – EPIs: tipos e caract.	p.112
7.9 Câmaras de Segurança Biológica – Lab. de Nível II: classificação ...	p.113
7.10 Sinalização de segurança	p.113
7.11 Critérios construtivos	p.114
7.12 Critérios ambientais e ergonômicos	p.116
7.13 Símbolo Internacional de Biossegurança	p.118
7.14 <i>Check list</i>	p.118
7.15 Questionário da AET	p.121
7.16 Planta baixa - LAC / HU / UFSC	p.125
7.17 <i>Layout</i> atual - Laboratório de Bioquímica Clínica / HU / UFSC	p.126
7.18 <i>Layout</i> proposto - Laboratório de Bioquímica Clínica / HU / UFSC	p.127

Lista de Figuras

Figura 1: Relação atividade / carga de trabalho / saúde / acidentes.....	p.25
Figura 2: Elementos da Política de Biossegurança.....	p.29
Figura 3: Organização funcional de um laboratório.....	p.52
Figura 4: Organograma do SACL / HU / UFSC.....	p.67
Figura 5: Percepção de risco das atividades.....	p.90
Figura 6: Percepção da importância da atividade	p.91
Figura 7: Modelo de rótulo para coleta de resíduos químicos.....	p.111

Lista de Quadros

Quadro 1: Grupos de risco.....	p.19
Quadro 2: Elementos condicionantes do “estado de Biossegurança”.....	p.28
Quadro 3: Aspectos relativos à competência da pessoa	p.39
Quadro 4: Laboratório básico de nível II	p.45
Quadro 5: Procedimentos Operacionais Padronizados - POPs.....	p.47
Quadro 6: Programa de um LAC	p.53
Quadro 7: Modelo proposto do <i>check list</i>	p.60
Quadro 8: Elementos da análise da tarefa.....	p.63
Quadro 9: Dados dos profissionais - LAC / HU / UFSC	p.69
Quadro 10: Dados dos profissionais - lab. bioq. clínica / HU / UFSC	p.83
Quadro 11: Dinâmica de trabalho - lab. bioq. clínica / HU / UFSC.....	p.83
Quadro 12: Equipamentos (tipos e número) - lab. bioq. clínica / HU / UFSC.....	p.84
Quadro 13: Frequência de sintomas relacionados às atividades.....	p.89
Quadro 14: Frequência dos agentes de conforto e segurança	p.89
Quadro 15: Proposta de capacitação.....	p.96

Lista de Reduções

Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
BPL	Boas Práticas de Laboratório
BTM	Boas Técnicas Microbiológicas
SCIH	Serviço de Controle de Infecção Hospitalar
CDC	<i>Center for Disease Control</i>
CFL	Cabina de Fluxo Laminar
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CONAMA	Comissão Nacional de Meio Ambiente
CSB	Cabina / Câmara de Segurança Biológica
DSSH	Departamento de Saúde e Serviços Humanos
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DNSST	Departamento Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador
EASs	Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FAPEU	Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária
HEPA	<i>High Efficiency Particulate Air</i>
HIV	<i>Human Immunodeficiency vírus</i>
HU	Hospital Universitário
LAC	Laboratório de Análises Clínicas
LPC	Laboratório de Patologia Clínica
MS	Ministério da Saúde
MT	Ministério do Trabalho
NBR	Norma Brasileira

NCCLS	<i>National Commitee for Clinical Laaboratory Standards</i>
NIH	<i>National Unstitutes of Health</i>
NU	Normas Universais
NR	Norma Regulamentadora
OGM	Organismos Geneticamente Modificado
OMS	Organização Mundial de Saúde
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PU	Precauções Universais
RNA	Ácido Ribonucléico
SAC	Serviço de Análises Clínicas
SUS	Sistema Único de Saúde
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
WOH	<i>World Health Organization</i>

Resumo

DE AZEVEDO, Maria de Fátima Mendes. **Análise de riscos em ambientes laboratoriais clínicos: uma abordagem centrada em Biossegurança e Ergonomia**. Florianópolis, 2001. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

Esta pesquisa aborda riscos em laboratórios clínicos, principalmente os de origem biológica, representados pela manipulação de materiais infecciosos coletados para análises e acentuados na presença de aspectos físico/ambientais, organizacionais e operacionais desfavoráveis. Introduz um modelo de identificação destes fatores, responsáveis por doenças ocupacionais, incidentes e acidentes, a partir da avaliação integrada dos critérios estabelecidos na legislação referente à Higiene e Segurança do Trabalho, Qualidade de Sistemas, Preservação Ambiental e Biossegurança. Apresenta-o na forma de um *check list* e associa a este, paralelamente, a análise ergonômica do trabalho, evidenciando elementos adicionais de risco ligados aos aspectos psicossociais, fisiológicos e cognitivos do serviço, em um contexto específico. Através do estudo de caso centrado no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis - SC, define pontos críticos e disponibiliza meios para a adoção de medidas que minimizem e/ou eliminem efeitos sobre o homem e/ou sistema, buscando a segurança e a saúde dos profissionais, além da qualidade dos serviços prestados.

Palavras – chave: Risco, Biossegurança, Ergonomia, Laboratório Clínico.

Abstract

DE AZEVEDO, Maria de Fátima Mendes. **Análise de riscos em ambientes laboratoriais clínicos: uma abordagem centrada em Biossegurança e Ergonomia**. Florianópolis, 2001. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC.

This research project comprises the assesement of risks in the Clinical Laboratories, mainly related to the biological ones, represented by the manipulation of infectious material collected to examination and is focused on unfavorable physical/environmental, organizational and operational aspects. It introduces a model that identifies adverse factors, responsible for occupational illnesses, incidents and accidents departing from an integrated evaluction about the criteria that were established on the current legislation regarding the hygiene and safety of workers, systems quality, environmental preservation and biosafety. It is presented like a check list and associates, in a parallel way, the job ergonomic analysis, putting in evidence the psico-social and cognitive service aspects in a specific context. Through a case study, carried out at the Hospital of the Federal University of Santa Catarina, in Florianópolis – SC, the proposed methodology was able to identify critical points and to show ways to reduce and/or eliminate those effects on man and/or system, looking after the professionals` safety and health and also the quality of the provided services.

Key-words: **Risks, Biosafety, Ergonomic, Clinical Laboratories**

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do problema

O crescimento das cidades, nas últimas décadas, gerou o aumento na produção de bens e serviços e a transformação do conhecimento em força de trabalho, favorecendo a mudança do perfil do trabalhador.

Segundo Dela Coleta (1991), “o homem se distancia de uma imagem de *energizador do trabalho* e volta-se à função de planejamento, processamento de informação e tomada de decisão dentro do processo produtivo”.

Por outro lado, com o aumento da demanda e do desemprego e o enfraquecimento do poder sindical, formam-se sistemas de extrema competitividade e flexibilidade, forçando a modificação da estrutura do trabalho (Castro e Waissmann; *apud* Teixeira e Valle, 1996).

Crescem, também, os comprometimentos com a saúde e a segurança dos trabalhadores, evidenciados pelo grande número de incidentes, acidentes e exposições a doenças, caracterizando os riscos profissionais.

No setor de saúde, mais especificamente em ambientes laboratoriais clínicos, esta realidade se acentua na presença de agentes contaminantes. Os laboratórios clínicos representam ambientes hostis, ao agregarem, no mesmo espaço, equipamentos, reagentes, soluções, microorganismos, pessoas, papéis, livros, amostras e outros (Vendrame, 1997).

Baseado em experiências vividas como profissional de arquitetura hospitalar, com atuação na área e em constante contato com a rotina de estabelecimentos destinados a este fim, presenciei a carência de postura profissional e gerencial nas questões relacionadas aos agentes de risco, particularmente os biológicos. Esta constatação sustenta-se na percepção dos insuficientes meios e recursos disponibilizados para o enfrentamento destes e pela acomodação profissional frente às adversidades do processo de trabalho.

Neste sentido, alguns autores atribuem ao desconhecimento dos riscos inerentes aos agentes biológicos, a responsabilidade pela negligência da maioria dos profissionais na prevenção e no controle desta espécie de risco (Vendrame, 1997). Porém, fatores relativos à organização, aos meios operacionais e aos ambientes de trabalho, devem ser considerados.

Vários estudos comprovam os efeitos destes elementos sobre o homem e o serviço e levantam a necessidade de ações voltadas à segurança profissional, patrimonial e ambiental (INSERME, 1991; Costa, 2000; Vendrame, 1997; Zurita, 1997; Dela Coleta, 1991; Teixeira e Valle, 1996; Oliveira, 1980).

Com este objetivo, pesquisas detêm-se na identificação de aspectos afins entre as abordagens de Segurança e Higiene do Trabalho, Qualidade de Sistemas e Preservação Ambiental, visando à sua integração e permitindo a criação de um critério único de avaliação – avaliação integrada -, direcionada aos estudos de Biossegurança (Chávez, 1994; De Fex, 1993; MAPFRE Segurança, 1993; Viña et al., 1997).

Na atualidade, assiste-se a tendência universal de considerar estas abordagens estratégicas e fundamentais para qualquer organização, representando, inclusive, instrumentos de competitividade na garantia do bom nível dos serviços prestados (Concepción,2001).

A partir desta tendência, e considerando a necessidade de maiores explorações sobre a interferência de fatores adicionais - aspectos psicossociais, fisiológicos e cognitivos inerentes às atividades - na construção das situações de risco, torna-se essencial, na análise destas, a formulação de novas conexões entre disciplinas (estudos multi – disciplinares).

Com este propósito, pode ser introduzida a Ergonomia, que fundamenta-se na eficácia das organizações e no conforto e saúde dos trabalhadores, resultantes do estudo do homem em seu ambiente de trabalho, da evolução da tecnologia e das próprias pessoas (Falzon, 1996; Santos et al.,1997).

E a Biossegurança, centrada na avaliação do risco biológico, reconhecendo fontes de perigo; controlando situações desfavoráveis, através de decisões técnicas e/ou administrativas; e promovendo mudanças (Costa, 2000).

A associação destas disciplinas na avaliação dos riscos presentes em laboratórios clínicos, pode facilitar a percepção dos elementos anteriormente citados e permitir um melhor entendimento do processo de trabalho, considerando, dentre outras questões:

- Como os fatores fisiológicos e psicológicos dos profissionais envolvidos, relativos à carga de trabalho, satisfação e motivação, dentre outros, interferem na condução das atividades?

- Quais as principais deficiências físicas e funcionais do serviço?
- Qual a percepção dos envolvidos sobre os riscos do processo de trabalho?

Contudo, a evolução desta pesquisa e os resultados alcançados condicionarão a solução da questão maior deste estudo:

- A elaboração de um modelo de análise integrada direcionada à Biossegurança - na forma de um *check list* - e associada ao método da análise ergonômica do trabalho, pode representar um instrumento eficiente na análise dos fatores favorecedores de riscos em ambientes laboratoriais clínicos?

1.2 Objetivos do trabalho

1.2.1 Objetivo geral

- Este trabalho tem como objetivo a construção de um modelo de avaliação que permita a identificação de agentes de risco em Laboratórios de Análises Clínicas - LACs, sustentado em conhecimentos, métodos e técnicas da Ergonomia e da Biossegurança, provendo meios para a adoção de medidas que os minimizem e/ou eliminem.

1.2.2 Objetivos específicos

- Desenvolver um modelo de avaliação de riscos em ambientes laboratoriais clínicos, partindo do levantamento, análise e avaliação integrada dos critérios estabelecidos na legislação referente à Higiene e Segurança do Trabalho, Qualidade de Sistemas e Preservação Ambiental, direcionado à Biossegurança e apresentado na forma de um *check list*.
- Associar a este modelo uma Análise Ergonômica do Trabalho - AET - como ferramenta paralela de avaliação dos aspectos físicos e funcionais do serviço e dos fatores fisiológicos, psicossociais e cognitivos inerentes às atividades, favorecedores de sobrecarga física e/ou psíquica.

- Testar a eficiência do modelo, aplicando-o em um laboratório de análises clínicas.
- Provocar, durante o desenvolvimento da pesquisa, a reflexão de cada trabalhador sobre o seu ambiente de trabalho, favorecendo a criação de uma imagem geral das condições de trabalho e dos riscos deste.
- Colaborar, através de recomendações, na estruturação, análise e decisão das questões relativas aos riscos, principalmente de origem biológica, para que possam se configurar em prioridade nestes estabelecimentos, permitindo novas abordagens na sua gerência.

1.3 Justificativa e relevância do trabalho

“O Serviço de Análises Clínicas (SACL) ou Serviço de Patologia Clínica (SPCL) representa um potencial de risco para seus funcionários, pela exposição a agentes biológicos presentes” (Vendrame,1997).

Na literatura mundial, alguns registros fazem referência ao risco ocupacional no trabalho laboratorial por infecções a agentes etiológicos e patogênicos e por lesões ao organismo (Zurita,1997). Uma pesquisa, em especial, realizada por Sulkin e Pike no período de 1930 a 1979, analisou 5.000 laboratórios em todo o mundo e observou 4079 infecções, na maioria bacterianas, sendo 168 fatais (Teixeira e Valle, 1996).

Recentemente, percebe-se uma preocupação maior com o controle dos riscos nestes ambientes, a partir do fortalecimento dos conhecimentos de Biossegurança. Esta, inicialmente voltada aos cuidados com a manipulação profissional, hoje estende-se à análise dos fatores periféricos (físicos, químicos e ergonômicos), ao controle da qualidade e à preservação ambiental (Costa, 2000).

Neste sentido, estudos têm sido direcionados à Biossegurança em vários centros biotecnológicos, sustentados na avaliação integrada de ambientes laboratoriais e farmacêuticos (Concepción, 1996; Viña et al., 1994). Porém, no Brasil, ainda é discreta a aplicabilidade desta análise no serviço de análises clínicas.

Poucos são, também, os registros que se detêm nos efeitos, sobre o serviço e os profissionais, dos fatores subjetivos - fisiológicos, cognitivos e psicológicos - envolvidos na condução das atividades laboratoriais.

Partindo desta premissa, decidiu-se realizar uma investigação científica em um laboratório (o laboratório de análises clínicas do HU/UFSC), através da aplicação de uma avaliação integrada – na forma de um *check list* - e da realização de uma análise ergonômica.

Com este propósito, busca-se uma maior aplicabilidade da Biossegurança e da Ergonomia na melhoria dos serviços, na garantia da saúde e da segurança ocupacional e na produção de material técnico-científico a ser utilizado como referência para futuros trabalhos junto a estabelecimentos de saúde que se destinem a este fim.

1.4 Limitações da pesquisa

Embora considerando a complexidade e abrangência do tema, este trabalho busca a avaliação de um novo modelo de identificação de agentes de risco em ambientes laboratoriais clínicos.

O modelo desenvolvido consiste em um *check list*, aplicado em um Laboratório de Análises Clínicas - LAC -, abordando aspectos relativos às condições físico/ambientais, organizacionais e operacionais do serviço; e complementa-se com uma avaliação paralela, realizada no setor de bioquímica clínica do referido laboratório.

Esta última, sustenta-se na análise ergonômica do trabalho dos bioquímicos, biomédicos e técnicos do setor, consubstanciada nos dados coletados a partir da aplicação do *check list* e nas informações sobre aspectos psicossociais, fisiológicos e cognitivos do serviço.

A aplicação do modelo resulta em um diagnóstico sobre o laboratório analisado – o laboratório de análises clínicas do HU/UFSC - e em algumas recomendações que possam minimizar situações desfavoráveis. Contudo, de forma mais específica e detalhada, são apresentadas recomendações para o setor de bioquímica clínica da referida unidade.

Destaca-se a falta de pretensão de esgotar as possibilidades de construção deste modelo, o que poderá ser alcançado em uma futura pesquisa, mais

detalhada, onde poderão ser analisados outros serviços de análises clínicas e confirmados, o modelo proposto e os argumentos que lhe deram embasamento.

1.5 Metodologia

A metodologia adotada obedece à introdução de uma técnica de análise de riscos tradicional em estudos de Biossegurança – o *check list* -, utilizada por profissionais de Engenharia de Segurança e Qualidade.

Esta, apresenta-se como ferramenta de apoio em inspeções direcionadas ao reconhecimento do estado de cumprimento de certos dispositivos, normas e recomendações, normalmente relativas à segurança e higiene ocupacional; e/ou como recurso em auditorias realizadas para avaliação sistemática de atividades e resultados.

A técnica desenvolvida nesta pesquisa encontra-se associada ao método da análise ergonômica do trabalho, onde as avaliações sustentam-se na fundamentação teórica do tema escolhido, consubstanciadas em conhecimentos e normas de Ergonomia.

A eficiência do modelo proposto é testada pela sua aplicação, fazendo-se uso de observações do serviço e do ambiente, de entrevistas e questionários, que subsidiam o diagnóstico da situação e as recomendações pertinentes.

1.6 Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado em cinco capítulos:

Capítulo I – Introduz o trabalho, apresentando a problemática a ser abordada, os objetivos, a importância do trabalho e suas limitações; e detalha a metodologia utilizada e sua organização.

Capítulo II – Contempla a revisão bibliográfica, abordando os principais conceitos sobre riscos profissionais, Ergonomia e Biossegurança; e apresenta a área de abordagem - o Serviço de Saúde -, mais especificamente o serviço de análises clínicas e de bioquímica clínica (características, profissionais e riscos).

Capítulo III – Detalha o modelo proposto de identificação de agentes de risco em ambientes laboratoriais clínicos, baseado na técnica do *check list* e na metodologia da análise ergonômica do trabalho.

Capítulo IV – Apresenta o estudo de caso, com os resultados coletados a partir da aplicação do modelo, subsidiando a elaboração do diagnóstico da situação analisada e as recomendações pertinentes.

Capítulo V – Elabora a conclusão e as recomendações para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo detém-se nos conceitos sobre riscos profissionais e apresenta-os segundo uma classificação que envolve fatores condicionantes de acidentes e/ou favorecedores de doenças ocupacionais, na condução das atividades de trabalho.

São introduzidas, também, características do serviço de análises clínicas – atribuições, recursos e profissionais - necessárias ao desenvolvimento do processo de trabalho, os riscos deste, bem como as medidas disponíveis para a sua prevenção e controle; e são apresentadas noções sobre Ergonomia e Biossegurança, como ferramentas de avaliação destes elementos.

2.1 Considerações gerais sobre riscos profissionais

No setor de prestação de serviços e/ou no processo produtivo, a preservação da saúde e a manutenção da segurança dos envolvidos constituem fatores estratégicos, determinantes, também, da eficiência do sistema e da qualidade dos resultados. Neste contexto, os riscos profissionais apresentam-se como elementos comprometedores de tais objetivos, o que justifica as iniciativas direcionadas à sua análise, prevenção e solução, como se propõe esta pesquisa.

Neste contexto, destacam-se, inicialmente, os fatores presentes nos ambientes de trabalho, de ordem física e funcional, responsáveis por incidentes, acidentes e exposições a doenças ocupacionais.

Um incidente representa qualquer alteração nos procedimentos de rotina que provoquem perdas materiais e de produtos, quebras de equipamentos e instrumentos, vazamentos, contaminações e escapes de substâncias; um acidente caracteriza a ocorrência de lesão ao trabalhador; e uma exposição, a possibilidade de alterar a saúde de pessoas, levando a doenças ocupacionais (Concepción, 2001).

Por esta razão, a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA - do Ministério do Trabalho (ISEGNET, 2001) entende os riscos de acidentes, ergonômicos e ambientais, como todos os fatores adversos do ambiente de trabalho ou do processo operacional das atividades.

Os riscos de acidentes estão relacionados a equipamentos, matérias-primas e outros que, se inadequados ao serviço, podem ser responsáveis por alterações na rotina normal do trabalho (CIPA; *apud* ISEGNET, 2001); e os riscos ergonômicos, referem-se aos fatores de ordem fisiológica, cognitiva e psicológica, inerentes à execução das atividades, ligados ao conforto, às posturas de trabalho, ao esforço físico ou à fadiga, que possam provocar alterações no organismo e no estado emocional dos trabalhadores (Santos e Fialho, 1997).

Por outro lado, os riscos ambientais são atribuídos aos agentes presentes no ambiente de trabalho, que, segundo sua natureza e a forma como atuam no

organismo humano, classificam-se em físicos, químicos e biológicos (NR-09 do Ministério do Trabalho).

De modo geral, todos estes riscos, onde quer que se encontrem, devem e podem ser analisados a partir de medidas direcionadas ao seu reconhecimento, avaliação e controle. O Ministério da Saúde (Brasil, 1995), atribui:

“Reconhecê-los seria identificá-los; avaliá-los seria quantificá-los ou analisá-los segundo sua magnitude em comparação a alguns padrões; e controlá-los representaria a adoção de medidas diversas, técnicas ou administrativas, preventivas ou corretivas, com o objetivo de eliminá-los ou minimizá-los”.

2.2 Categorização de riscos ambientais

A Norma do Ministério do Trabalho (NR-09: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA) define legalmente os riscos ambientais como todos os agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos ambientes de trabalho. Estes, são expostos no seguimento desta pesquisa, precedidos pela apresentação daqueles responsáveis pelo conforto ambiental - condições de ruído, iluminação, temperatura e ventilação.

2.2.1 Riscos físicos

- Ruído

Em ambientes de trabalho, são identificáveis sons de diversas naturezas advindos dos equipamentos, das comunicações e dos sistemas de informação.

Alguns apresentam-se incômodos, indesejáveis ou até perigosos, denominados ruídos e representados sob inúmeras caracterizações desnecessárias às atividades (Concepción,2001).

Segundo Iida (1992), “o ouvido humano percebe uma faixa de amplitudes sonoras variáveis de valores aproximados de 0 (zero) a potências equivalentes à 130dB(A)”. Acima desta faixa de valores situa-se o limiar da percepção dolorosa que pode gerar danos ao aparelho auditivo. Estes danos, temporários ou permanentes, variam em função do tempo de exposição do trabalhador aos ruídos e da frequência e intensidade dos mesmos, podendo ser responsáveis pela redução da sua capacidade auditiva ou, se a exposição for intensa e prolongada, pela alteração do seu estado emocional e comprometimento do equilíbrio psicossomático.

Os ruídos contínuos não devem exceder o nível de 85dB(A), estabelecido pela Portaria nº 3214/78 do Ministério do Trabalho como Nível Máximo Admissível - NMA - para jornadas de 8h/dia. Esta Portaria alerta para conseqüências ao organismo humano, como fadiga, perda da atenção e retardamento da reação ante sinais audíveis e visíveis, que desencadeiam afetações fisiológicas.

- Iluminação / Cores

Em sua rotina de trabalho, o homem está envolvido por luzes e cores, naturais e artificiais, que se bem adequadas, podem lhe promover aumento de desempenho e de satisfação, e redução de fadiga.

É importante, sempre que possível, o aproveitamento da luz natural (luz do dia) ao sistema de iluminação interior. Esta, apresenta uma qualidade muito

superior à artificial, causando menor cansaço para a vista e permitindo melhor percepção das cores. Contudo, deve ser evitada a incidência direta do sol sobre o local de trabalho, como forma de prevenir o ofuscamento, representado pela “perda de visibilidade devido ao processo de adaptação do observador a uma variação e/ou velocidade muito grande de iluminação incidindo sobre seus olhos” (Pereira, 1993).

Sistemas de iluminação artificiais procuram resguardar uma iluminação adequada sobre o plano de trabalho e fundamentam-se na escolha criteriosa de lâmpadas e luminárias, uma vez que fatores determinantes, como o fluxo luminoso que chega ao posto de trabalho, dependem do tipo de lâmpada selecionada.

Segundo Concepción (2001), pode-se prever um sistema de iluminação geral (uniformemente distribuído), localizado e suplementar (evitando ofuscamentos, sombras, contrastes e reflexos incômodos) ou a combinação destes, para o melhor atendimento das necessidades de trabalho visual.

Já o estudo das cores, embora possa ser considerado um fator ambiental secundário na concepção dos espaços de trabalho, torna-se fundamental à medida que contribui com a adequação do seu uso não só para a segurança (codificação de perigos pelo uso da cor); para orientação organizacional (princípio de organização pela aplicação da cor); mas, também, para a saúde e bem estar dos trabalhadores, devido a sua influência psicológica.

Neste aspecto, a cor pode ser entendida como uma resposta subjetiva a um estímulo luminoso que penetra nos olhos e exerce uma influência sobre o trabalho e o comportamento humano, atuando não só pelo canal perceptivo da visão,

transmitindo mensagens às quais podemos atribuir significados - aspecto psicodinâmico - como predispondo determinados estados de humor, desencadeando emoções, modificando comportamentos e, por vezes, alterando o funcionamento do organismo. Para Pereira (1993), “a cor tem influência sobre a saúde, o bom humor e o rendimento das tarefas, possibilitando a obtenção de reações psicológicas positivas”.

- Temperatura / Umidade.

A temperatura e a umidade do ambiente são questões determinantes na manutenção do conforto ambiental.

Segundo Lida (1992), “o homem faz uso de mecanismos que favorecem o controle da temperatura corporal em torno de 37°C, já que o organismo humano, tal uma máquina exotérmica, gera calor (pelo metabolismo) e elimina calor (por radiação, convecção, condução e evaporação)”. A quantidade desta energia, recebida ou entregue, pode ser determinada pela variação de temperatura do corpo que cedeu ou que recebeu calor.

O grau de umidade do ar e a velocidade do vento são determinantes, também, da sensação térmica, pois influenciam na evaporação. Assim, a temperatura efetiva corresponde a todas as combinações de temperatura ambiental, umidade relativa do ar e velocidade do vento, que produzem a mesma sensação térmica. Para Lida (1992):

“Temperatura efetiva é aquela que produz sensação equivalente de calor a uma temperatura medida com o ar saturado (100 % de umidade relativa) e praticamente parado (sem ventos), onde as zonas de conforto térmico

correspondem à faixas estreitas de variação de temperatura (de 20°C a 24°C), de umidade relativa (de 40% a 60%) e de velocidade do ar (aproximadamente 0,2 m/s), para organismos adaptados ao calor”.

Um trabalhador, ao suportar altas e baixas temperaturas, terá seu rendimento alterado. Em altas temperaturas (acima de 30°C), pode apresentar decaimento no rendimento das atividades, maiores pausas e menor concentração; e em temperaturas muito baixas (abaixo de 15°C), diminuição de concentração e redução de habilidades motoras.

- Ventilação

Um sistema de ventilação pode ser natural (pelo efeito do vento) ou artificial/ mecânico (pelo efeito de ventiladores). Este último sistema pode classificar-se em geral, resguardando um efeito homogêneo no ambiente, ou localizado, direcionado a uma determinada zona (por extração: de dentro para fora, ou por injeção: de fora para dentro). A conveniência de uso de qualquer destes sistemas deve variar em função do fluxo necessário ao cumprimento dos objetivos.

A presença de fatores desfavoráveis no clima de trabalho ou a presença de substâncias nocivas ao organismo humano pode ser minimizada com a adoção de sistemas de ventilação capazes de resguardar o ambiente de odores desagradáveis, gases, vapores e outros contaminantes, ou de manter o intercâmbio térmico entre o homem e o meio ambiente (Concepción, 2001).

Torna-se importante destacar que a ventilação natural deve ser aproveitada pela adequada distribuição de aberturas de entrada e de saída de ar - janelas.

2.2.2 Riscos biológicos

Os riscos biológicos, no ambiente de trabalho, resultam do contato do homem com agentes biológicos (Hospital das Clínicas da FMUSP, 1998).

Segundo Norma do Ministério do Trabalho (NR-09: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA), estes agentes - bactérias, vírus, fungos, bacilos, parasitas e protozoários -, na forma de macro e microorganismos, são normalmente encontrados nas amostras de pacientes e nos ambientes, expondo os trabalhadores às mais diversas contaminações.

Algumas atividades estão vinculadas diretamente aos agentes biológicos e sujeitas a esta espécie de risco, principalmente aquelas que envolvem a manipulação de materiais e resíduos infecciosos.

A Organização Mundial de Saúde - OMS - (*apud* Geneva, 1994) adverte que cada país deve reconhecer os microorganismos do seu território e classificá-los em grupos de risco (quadro 1, a seguir), uma vez que os agentes biológicos, a formação do pessoal envolvido e os meios/recursos disponíveis para combatê-los, são variáveis.

Para tal, é necessária a observação das características do hospedeiro, da densidade e dos movimentos migratórios da população hospedeira; e a avaliação dos modos de transmissão, dos vetores apropriados para combatê-los e das normas de higiene ambiental disponíveis.

Esta Organização considera igualmente importante as medidas de prevenção (vacinas e soros), de saneamento (higiene de alimentos e água) e de tratamento eficaz.

Quadro 1: Grupos de risco

GRUPO DE RISCO - I: agentes que não apresentam risco individual nem coletivo. (ex: bactérias - E. coli, B. subtilis);
GRUPO DE RISCO - II: agentes que apresentam risco individual moderado e fraco para a comunidade. Risco de propagação limitado, permitindo tratamento preventivo. (ex: bactérias – Clostridium tetani, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus; vírus – EBV, herpes; fungos – Candida albicans; parasitas – Plasmodium, Schistosoma);
GRUPO DE RISCO – III: agentes que apresentam risco individual grave e moderado para a comunidade, podendo representar lesões ou sinais clínicos graves e nem sempre permitindo tratamento. (ex: bactérias – Bacillus anthracis, Brucella, Chlamydia psittaci, Mycobacterium tuberculosis; vírus – hepatites B e C, HTLV 1 e 2, HIV, febre amarela, dengue; fungos – Blastomyces dermatitidis, Histoplasma; parasitas – Echinococcus, Leishmania, Toxoplasma gondii, Trypanosoma cruzi);
GRUPO DE RISCO - IV: agentes que apresentam risco grave individual e para a comunidade, com possibilidade de propagação, não permitindo tratamento. (ex: vírus de febres hemorrágicas).

Fonte: Manual de Bioseguridad en el Laboratorio - OMS, 1994 (adaptado).

2.2.3 Riscos químicos

Os agentes químicos, representados por poluentes do ambiente de trabalho, exercem ação sobre o organismo humano desencadeando, muitas vezes, doenças profissionais (Grist, 1995).

Estes agentes estão presentes em diversas atividades, na forma de produtos de limpeza, desinfecção e esterilização ou no processamento de exames laboratoriais clínicos (OMS; *apud* Geneva, 1994).

Hoje, os processos e compostos desenvolvidos podem ser classificados em função de suas características e de seu estado físico (na forma sólida, líquida ou gasosa), como define a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA (ISEGNET, 2001):

“Os agentes químicos apresentam-se em suspensão ou dispersos no ar atmosférico - contaminantes atmosféricos - sob a forma de aerodispersóides (poeira, fumo, fumaça e névoa), gases (dispersões de moléculas misturadas ao ar) e vapores (dispersões de moléculas no ar que condensam-se para formar líquidos ou sólidos em condições normais de temperatura e pressão)”.

O risco destes produtos para o organismo humano, segundo Concepción (2001), está associado ao fato de serem irritantes, asfixiantes, alérgicos, inflamáveis, tóxicos, cáusticos, carcinogênicos - causadores de câncer - ou mutagênicos - favorecedores de anomalias congênitas.

O autor afirma que os níveis de toxicidade, concentração e absorção destes produtos, o tempo de exposição e as vias de ingresso no organismo, determinam a forma como podem atuar no homem. Outros fatores, individuais (idade, sexo, enfermidades e ciclos biológicos) ou ambientais (temperatura, ventilação e ruído), devem ser considerados.

A partir destas propriedades, limites de tolerância são definidos em Norma do Ministério do Trabalho (NR-15: Atividades e Operações Insalubres), determinando a concentração ou a intensidade de uso dos produtos relacionados com o tempo e a natureza da exposição ao agente, dentre outros.

Em geral, todos os riscos aqui evidenciados ganham uma dimensão acentuada no serviço laboratorial clínico, em função, principalmente, da manipulação de materiais infecciosos e contaminantes. O estabelecimento de critérios voltados à avaliação, controle e/ou eliminação destes riscos, a partir dos conhecimentos da Ergonomia e da Biossegurança apresentados a seguir, são pertinentes.

2.3 Ergonomia

Os conceitos da Ergonomia direcionam-se ao entendimento das questões relativas ao homem em seu ambiente de trabalho, visando à sua segurança e saúde, bem como à qualidade do sistema. A abordagem apresentada neste trabalho centra-se nas características do sistema homem-tarefa, que melhor representa o serviço de análises clínicas.

2.3.1 Uma abordagem centrada no conceito homem - tarefa

Pesquisas a respeito do homem no trabalho, destacam-no em seu desejo de dominar o ambiente profissional, por conveniência ou limitação, na busca de adaptações ou modificações que resultem em conforto e produtividade. Assim, ao criar dispositivos e meios para atingir seus objetivos, pode ver comprometidos a saúde e a vida. Dentro desta questão, Cameron e Corkindale (1961) fazem uma análise histórica do trabalho baseada em três períodos:

“ O primeiro período, centrado na preocupação com a máquina como componente físico utilizado pelo homem, enfatizando a importância do treinamento e da seleção profissional; o segundo período, voltado ao contexto econômico como determinante do controle das “falhas humanas”, evidenciando o homem como centro das preocupações e buscando o aprimoramento do ambiente profissional - adaptação da máquina ao homem; e o terceiro período, centrado na idéia de sistema, em que homem e máquina devem ser entendidos de forma indissociável - sistema homem/máquina - visando à otimização das relações entre ambos”.

Santos e Fialho (1997) consideram que a Ergonomia, como ciência aplicada, surge basicamente da necessidade de estudar o homem em seu ambiente de trabalho. Contudo, para os autores, em um modelo homem-máquina pode ser negligenciado o caráter penoso do trabalho, relativo à carga física e mental e aos riscos de acidentes. O sistema homem-tarefa apresenta-se mais adequado, ao compreender não só as condições técnicas, mas as organizacionais e ambientais do trabalho.

Com este propósito, a Ergonomia atribui juízos de valor sobre o desempenho total destes sistemas, a partir de análises parciais, já que cada situação de trabalho apresenta-se complexa e dinâmica. Neles, as exigências sócio-técnicas e organizacionais da tarefa determinam os componentes do homem no trabalho, caracterizando informações e ações necessárias às atividades e determinando os resultados de produção e saúde (Santos e Fialho, 1997).

Como definição, a *Ergonomics Research Society* (apud Santos et al.,1997) considera ser a Ergonomia um “estudo do relacionamento entre homem, ambiente ocupacional e equipamentos e, particularmente, a aplicação do conhecimento de Anatomia, Fisiologia e Psicologia aos problemas daí decorrentes”.

Pode ser entendida, também, como a soma de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que proporcionem maior conforto, segurança e eficiência (Wisner, 1987).

Considerando estes conceitos, entende-se como dois os objetivos da Ergonomia: o primeiro voltado à eficácia das organizações, na busca de produtividade e qualidade; e o segundo, direcionado ao conforto e à saúde dos trabalhadores, envolvendo o controle dos riscos de acidentes e de doenças ocupacionais, e a fadiga do trabalho de músculos e articulações (Falzon,1996).

Adverte-se, ainda, que o segundo objetivo da Ergonomia deve agir sobre o favorecimento da saúde do trabalhador e não apenas sobre a sua degradação, a partir de um trabalho conjunto envolvendo o homem, a organização e o ambiente de trabalho, acompanhando os avanços da tecnologia e as transformações pessoais, ao longo do tempo (Santos et al.,1997).

Dentro desta abordagem, Laville & Volkoff (apud Falzon, 1996) argumentam que “uma ação permite a cada um construir sua própria saúde, seu próprio envelhecimento, dentro das melhores condições possíveis”.

A Organização Mundial de Saúde - OMS - (apud Costa, 2000), por sua vez, argumenta que a saúde pode representar não só a ausência de doença ou

enfermidade, mas também, a garantia de um estado de bem estar físico, mental e social, que para muitos, assim como para a Ergonomia, está ligado ao dinamismo de um processo de construção. Falzon (1996) conclui:

“Com o avanço da idade, os processos biológicos favorecem a modificação das capacidades do homem, de forma mais ou menos rápida, em função das suas condições de vida e de trabalho, que podem influenciar positivamente ou negativamente o processo natural de envelhecimento ou favorecer estratégias de compensação ou adaptação”.

Assim, uma análise ergonômica deve considerar a diversidade dos trabalhadores - intra-individual e/ou inter-individual -, os diferentes níveis de sensibilidade física e psicológica destes e as exigências cognitivas das tarefas. Portanto, os mesmos objetivos e meios de trabalho alocados a diferentes pessoas, podem constituir diferentes situações de trabalho, diferentes desempenhos e diferentes efeitos sobre o organismo humano (Santos et al.,1997).

A análise deve deter-se, também, no estudo das características do ambiente de trabalho, respeitando o dimensionamento das áreas, a disposição dos espaços, o arranjo físico das circulações e a prevenção de efeitos de barreira arquitetônica; e deve prever fundações, paredes especiais e sistemas de climatização, ventilação e iluminação, dentre outros elementos determinantes do conforto ambiental (Santos e Fialho,1997).

Atualmente, a expansão do estudo da Ergonomia na avaliação de sistemas complexos e nos setores de prestação de serviços, vem permitindo maiores avaliações dos efeitos das atividades de trabalho sobre o homem.

De acordo com o *Laboratoire de Neurophysiologie du Travail et D'Ergonomie* – CNAM (*apud* Oliveira, 2001), o estudo do ambiente, dos meios operacionais e da organização do trabalho deve adaptar-se a cada caso específico, o que justifica a análise paralela dos aspectos psicossociais dos profissionais - dados biográficos, nível de formação e vida fora do trabalho -, da sua interação com o ambiente, assim como dos aspectos sociais do trabalho - relações profissionais e estado motivacional (figura 1). Estes elementos, voltados à saúde e segurança ocupacional frente aos riscos profissionais, vão ao encontro dos objetivos da Biossegurança, melhor entendidos nos conceitos apresentados a seguir.

Figura 1: Relação atividade / carga de trabalho / saúde / acidentes



Fonte: Laboratoire de Neurophysiologie du Travail et D'Ergonomie – CNAM; *apud* Oliveira, 2001 (adaptado).

2.4 Biossegurança

No século XX, em centros relacionados com a Biotecnologia, a indústria farmacêutica e a Medicina, a Biossegurança surge como ciência, centrando-se no controle e na minimização dos riscos biológicos, através da aplicação de leis e procedimentos e visando ao avanço tecnológico e à proteção da saúde humana, animal e ambiental (Costa, 1999).

Inicialmente, este conceito esteve voltado aos processos que envolvem Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) - tecnologia do DNA ou RNA recombinante -, particularmente aos aspectos relativos à manipulação destes. Detinha-se na aplicação de conhecimentos e medidas técnicas e no uso de equipamentos específicos para o combate e/ou controle de agentes infecciosos - biológicos - a partir da identificação dos riscos do processo (Costa, 1999).

Dentro de um enfoque interdisciplinar, de parceria com a Engenharia de Segurança, Medicina do Trabalho, Saúde do Trabalhador e Infecção Hospitalar, surge, no início dos anos 70, um entendimento mais abrangente sobre Biossegurança, estendendo-a aos ambientes ocupacionais e voltando seu foco para a saúde do trabalhador frente aos riscos biológicos no ambiente ocupacional.

Na década de 80, a OMS reconhece os riscos periféricos dos ambientes ocupacionais - físicos, químicos, radioativos e ergonômicos -, e nos anos 90, destaca a proteção ambiental e a qualidade dos serviços. Neste contexto, Teixeira & Valle (*apud* Costa, 1999) definem:

“A Biossegurança é um conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, objetivando a saúde do homem e dos animais, a preservação do meio ambiente e a qualidade dos resultados”.

Um outro conceito, epistemológico, ancorado em abordagens voltadas para a sua interdisciplinaridade, ação educativa e informativa, vem permitir um entendimento sustentado na atuação e no desempenho profissional.

Assim, para Costa (*apud* Revista Proteção, 1999), a Biossegurança enquanto “módulo”, representa a união e a diversidade pedagógica de várias disciplinas; a Biossegurança enquanto “processo”, a ação educativa que promove a aquisição de conteúdos e habilidades; e a Biossegurança enquanto “conduta”, os conhecimentos, hábitos, comportamentos e sentimentos, assimilados pelo homem.

Esta abordagem levanta a necessidade de se entender os ambientes biotecnológicos e não-biotecnológicos como sistemas, dependentes de alguns componentes cuja inter-relação condiciona as situações de risco e as possibilidades de acidentes (ver quadro 2, na página seguinte). Assim, “um *estado de Biossegurança* deve resultar, prioritariamente, da harmonia entre o homem, o processo de trabalho, a instituição e a sociedade” (Costa, 2000).

Quadro 2: Elementos condicionantes do “estado de Biossegurança”

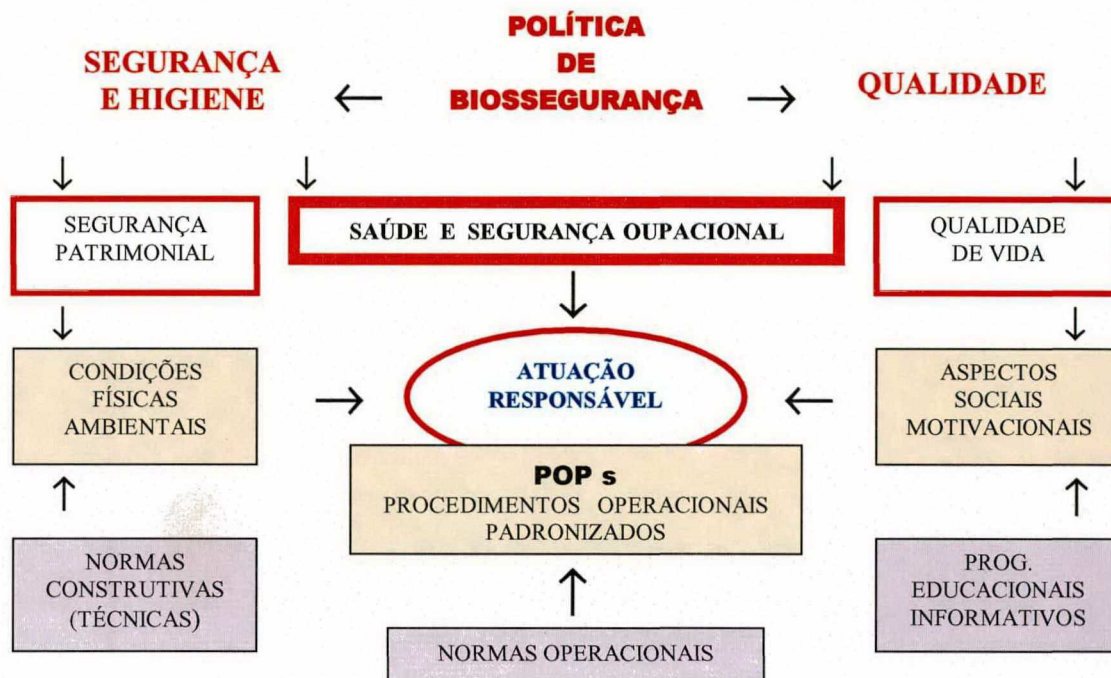
COMPONENTE OCUPACIONAL: condições de segurança (aspectos construtivos e ambientais das áreas de trabalho); manipulação, armazenagem e descarte de substâncias químicas e materiais biológicos; fatores ergonômicos;
COMPONENTE EDUCACIONAL: política de valorização dos recursos humanos, com agregação de valores éticos, filosóficos e técnicos aos trabalhadores;
COMPONENTE SOCIAL: ações voltadas à otimização e humanização dos processos de trabalho, através da implantação de programas de qualidade de vida;
COMPONENTE INFORMACIONAL: processo de comunicação interna (trabalhadores/chefia) e externa (relações com sindicatos, entidades de classe, poder público e mídia);
COMPONENTE NORMATIVO: ações reguladoras necessárias à condução das atividades;
COMPONENTE ORGANIZACIONAL: cultura e clima organizacional da instituição;
COMPONENTE TECNOLÓGICO: tecnologias em prática na instituição.

Fonte: Costa, 2000 (adaptado).

O equilíbrio destes componentes favorece a integração das ações de higiene e segurança, patrimonial e ocupacional, a um novo conceito que considera os fatores físicos, biológicos e químicos aos quais estão expostos os trabalhadores e os aspectos psicossociais e motivacionais destes, favorecedores de auto-estima e realização e determinantes de qualidade de vida. Costa (2000) afirma que “a ausência destes últimos elementos tem sido responsável por um número grande de acidentes, propiciando a exposição aos fatores anteriores” .

Faz-se necessário, então, aliar decisões técnicas e administrativas a medidas educativas e informativas na formação de profissionais mais conscientes de sua atuação - atuação responsável - e participativos na gestão destas questões (figura 2, a seguir).

Figura 2: Elementos da Política de Biossegurança



Para Nogueira (*apud* Teixeira e Valle, 1996), devem ser incluídas, nesta interpretação, todas as estratégias da gestão da qualidade - motivação, participação, comunicação e solidariedade -, não sendo suficiente, na prática de medidas de segurança, o conhecimento ou a informação sobre os riscos.

No Brasil, em particular, vive-se um momento de reflexão. A formação de uma *cultura ou estado de Biossegurança* depende, prioritariamente, da reavaliação do conceito sobre o qual ainda está sustentada a sua legislação, centrada nas questões que envolvem a manipulação de OGMs (Lei de Biossegurança de nº 8.974/1995 (*apud* Costa, 2000):

“ A Biossegurança estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização no uso das técnicas de engenharia genética, na construção,

cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, liberação e descarte de Organismo Geneticamente Modificado - OGM -, visando à proteger a vida e a saúde do homem, dos animais e das plantas, bem como o meio ambiente”.

Este conceito não alcança uma abordagem pública da Biossegurança, que prevê a extensão de sua aplicabilidade à manutenção e à preservação da saúde e segurança, profissional e ambiental, em todos os estabelecimentos que prestam atendimento de saúde e afins, como os laboratórios clínicos, detalhados no seguimento desta pesquisa.

2.5 A área de abordagem: o serviço laboratorial clínico

Nesta etapa da pesquisa, o texto introdutório recai sobre as organizações de saúde e, posteriormente, detém-se nos Laboratórios de Análises Clínicas – LACs. Estes, integram o quadro de estabelecimentos de saúde que praticam o atendimento de apoio ao diagnóstico e à terapia de pacientes, tendo atribuições e características particulares - procedimentos, profissionais, equipamentos e instrumentos -, citados a seguir.

De forma destacada são apresentados os riscos laboratoriais, assim como os meios e os recursos disponíveis para a sua prevenção e solução.

2.5.1 As organizações de saúde

Acompanhando a idéia exposta na introdução da pesquisa, enfatiza-se, mais uma vez, a evolução das organizações nas últimas décadas, favorecendo a transformação da figura do trabalhador e da estrutura organizacional.

Como vimos, o progresso científico e o aumento da demanda, dentre outros, contribuem para a evolução dos processos e para a mudança da organização do trabalho, exigindo, além da eficiência e segurança, o atendimento das necessidades de competitividade e flexibilidade específicas de cada organização.

Segundo Moscovici (1993), “a concepção holística, que afirma seu propósito a partir da década de 90, surge desta necessidade, baseando-se no investimento do sistema humano em saúde e educação, e não somente em tecnologia”.

Esta realidade não é diferente em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EASs -, que segundo o Ministério da Saúde (Brasil, 1995), atuam na atenção ao cliente e em atividades de administração, ensino e pesquisa.

Dentro deste conceito incluem-se todos os ambientes que praticam atendimento humano ou animal com fins de prevenção, diagnóstico, tratamento e reabilitação, e aqueles que realizam pesquisas na área de saúde.

São Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EASs): hospitais, sanatórios, clínicas, laboratórios, centros clínicos, centros médicos, maternidades, salas de primeiros socorros e outros (OMS; *apud* Brasil, 1995).

Para estes estabelecimentos são definidas funções que se constituem em atribuições fins, ligadas à assistência à saúde, e em atribuições meio, de garantia das primeiras e de si próprias, como a prestação de serviços laboratoriais clínicos.

O Brasil mantém suas ações de saúde, de seus Municípios e Estados, vinculadas ao Sistema Único de Saúde - SUS - ,através de prestadores deste tipo de serviço, tanto privados como filantrópicos ou públicos.

2.5.2 O serviço de análises clínicas

Para Walters (1998), o Serviço de Análises Clínicas - SACL - ou Serviço de Patologia Clínica - SPCL - atua na análise ou avaliação, microscópica ou macroscópica, de amostras biológicas (sangue, líquidos corpóreos e outras), no auxílio ao diagnóstico e à orientação terapêutica de pacientes.

O autor destaca que estes serviços manifestaram-se ao longo de anos através de observações empíricas, configurando-se em laboratórios clínicos somente no século XIX, nos Estados Unidos. Com o advento da Primeira Guerra Mundial, pela necessidade de treinamento profissional, desenvolveram-se em número e tamanho e permitiram o estabelecimento de exigências educacionais básicas e de escolas de tecnologia médica.

A partir daí a tecnologia disponível para exames laboratoriais tornou-se cada vez mais complexa e essencial no auxílio da Medicina.

Atualmente, os Laboratórios de Análises Clínicas - LACs - são regulamentados por leis federais e estaduais e encontram-se inseridos em várias

organizações públicas ou privadas, hospitalares ou não hospitalares, localizados em clínicas médicas, centros médicos, repartições do governo e instalações militares, com aprovação do Departamento de Saúde e Serviços Humanos - DHHS - por atuarem na análise de material humano.

O Ministério da Saúde (Brasil,1995) destina a estes estabelecimentos as seguintes atribuições:

- receber ou proceder a coleta de material;
- fazer triagem do material;
- fazer análises e procedimentos laboratoriais de substâncias ou materiais biológicos, com finalidade de diagnóstico;
- fazer o preparo de reagentes;
- fazer a desinfecção do material analisado a ser descartado;
- fazer a lavagem e preparo do material utilizado;
- emitir laudo das análises realizadas.

Estas atribuições desenvolvem-se em departamentos, setores ou seções responsáveis pela operacionalização dos serviços, abrangendo todas as etapas pelas quais podem passar os materiais analisados, do setor de coleta e processamento de amostras, aos setores de bioquímica, hematologia, microbiologia, urinálise e parasitologia, dentre outros.

A partir da classificação adotada por Walters (1998), alguns destes setores/ departamentos de análise laboratorial podem ser descritos:

- Coleta e Processamento de amostras: processa a coleta, registro e rotulagem das amostras que são encaminhadas para cada setor de exame.

- Hematologia: realiza testes envolvendo o estudo dos componentes celulares do sangue através de técnicas qualitativas (observando características dos componentes do sangue: tamanho, forma e maturidade), ou utilizando análises quantitativas (incluindo contagens dos componentes do sangue: número de leucócitos, eritrócitos e plaquetas).
- Urinálise: executa exames físicos, químicos e microscópicos das amostra de urina.
- Microbiologia: identifica microorganismos, usualmente bactérias, de amostras de sangue, urina, escarro, secreções e outros fluidos do corpo. Integra a virologia (o estudo dos vírus) e a micologia (o estudo dos fungos).
- Imunologia: testa amostras usando métodos antígeno-anticorpo, como os de gravidez, artrite, mononucleose infecciosa, infecção por HIV, hepatite e doenças sexualmente transmissíveis.
- Parasitologia: realiza o estudo dos parasitas (intestinais, da pele e/ou do sangue), das doenças parasitárias e dos métodos de diagnóstico e identificação de parasitas.
- Bioquímica: executa procedimentos habituais envolvendo dosagem de glicose, colesterol, enzimas hepáticas ou cardíacas e medidas dos eletrólitos do sangue (sódio, potássio, cloretos e bicarbonato).

Em paralelo, é importante entender que a condução das atividades desenvolvidas em cada um destes setores/departamentos exige, muitas vezes, o uso de equipamentos e instrumentos. Estes, segundo Grist (1995) e Lima e Silva

(*apud* Teixeira e Valle, 1996), apresentam-se com características diversas, dado o avanço tecnológico da Engenharia Biomédica.

Os autores discorrem sobre tipos e características de equipamentos e instrumentos laboratoriais, abaixo exemplificados:

- balanças de laboratório - de duplo e triplo feixe e de prato único: determinam valores que variam em função das quantidades pesadas e da sensibilidade da medida;
- phmetros: processam a medição de pH (expressão do grau de acidez ou alcalinidade de uma solução);
- câmaras de temperatura controlada: armazenam testes de laboratório e reagentes à temperatura especial de incubação (estufas, fornos e banhos-maria), e à temperatura de resfriamento ou congelamento (refrigeradores e *freezers*);
- microscópios: permitem avaliar estruturas coradas de sangue e secções de tecidos, fazer contagem de células, examinar o sedimento de urina, observar reações celulares e observar e interpretar esfregaços;
- deionizador e destilador: promovem a destilação e deionização da água para que se torne mais apropriada ao preparo de reagentes;
- pipetas automáticas: transferem volumes prefixados de materiais, com acurácia e precisão, evitando, principalmente, a ingestão, a inalação de aerossóis e o gotejamento de líquidos;

- microincineradores com alças: favorecem a dispersão de material infeccioso pelas alças de transparência;
- centrífugas: giram amostras em grande velocidade para separação dos componentes celulares do sangue (soro e plasma);
- autoclaves: esterilizam itens pelo calor, sob pressão de vapor, para desinfecção de material infeccioso destinado ao reaproveitamento ou à remoção definitiva;
- vidraria - de vários tamanhos e formas: acondicionam materiais usados em testes específicos ou na preparação e armazenagem de reagentes e soluções.

Para Lima e Silva (*apud* Teixeira e Valle, 1996), muitos destes equipamentos e instrumentos são significativos na garantia da eficiência das operações, no controle da qualidade dos resultados e na busca da segurança dos profissionais.

Levando-se em conta este último aspecto, relativo à proteção profissional, cabe uma abordagem particular que remeta ao perfil de qualificação e comportamento dos profissionais de laboratórios clínicos, em suas atividades.

- Os profissionais de laboratório

As atividades exercidas por profissionais de laboratórios clínicos caracterizam uma diversidade de procedimentos realizados com rapidez, precisão e exatidão, obedecendo altos padrões de ética (Walters, 1998).

Dentre estas, destacam-se aquelas desenvolvidas por bioquímicos/farmacêuticos e laboratoristas, sobre os quais incidem as principais

atribuições do serviço, definidas pelo Plano de Cargos e Salários / HU (anexo 7.1), aqui apresentadas de forma resumida.

“Cabe ao bioquímico/farmacêutico: realizar análises clínicas de exudatos e transudatos humanos - com sangue, urina e outros -, valendo-se de técnicas e aparelhos especiais e baseando-se em fórmulas estabelecidas (...). Cabe ao laboratorista: acompanhar atividades de laboratórios, empregando os meios e os instrumentos recomendados; realizar exames e outros trabalhos de natureza simples, que não exigem interpretação técnica dos resultados; e colaborar nas análises e testes de sua área de atuação, dentre outros”.

Segundo dados da OMS, considerando a especificidade destes procedimentos - envolvendo agentes contaminantes - os profissionais de laboratório representam o grupo de maior risco dentre todos os que trabalham na área de saúde (Lima e Silva; *apud* Teixeira e Valle, 1996). A partir desta realidade, é pertinente que apresentem boa saúde, recebam qualificação adequada e mantenham-se estimulados e motivados para o trabalho.

Na promoção de auto-estima e motivação, são de importância os conceitos da Ergonomia que consideram algumas características do organismo humano influenciadoras do desempenho profissional, como a tensão ou a fadiga.

A fadiga, por exemplo, caracteriza o efeito do trabalho continuado que condiciona uma redução reversível da capacidade do organismo e da qualidade do trabalho. Pode estar ligada aos efeitos fisiológicos deste (intensidade e duração da atividade física e intelectual), aos elementos ambientais (iluminação, ruído e

outros), aos efeitos sociais (relações de trabalho) e aos fatores psicológicos, como a monotonia e a falta de motivação (Iida, 1992).

Muitos autores já associam os riscos profissionais à estas características, sobre as quais discorre Castro (*apud* Teixeira e Valle, 1996):

“A sobrecarga psíquica de trabalho contrapõe-se à noção tradicional de risco empregada pela Saúde Ocupacional/Medicina do Trabalho, caracterizando-se por ressaltar, na análise do trabalho, os elementos deste que interatuam dinamicamente entre si e com o corpo do trabalhador, gerando processos de adaptação que se traduzem em desgaste, entendido como perda de capacidade potencial e/ou efetiva, biológica e psíquica”.

Ainda dentro do enfoque ergonômico, há de se considerar que o homem acumula experiências e estabelece valores, em cima dos quais constrói atitudes e comportamentos que determinam sua competência. Esta, corresponde a estruturas hipotéticas que atuam sobre o trabalhador, condicionando suas ações e criando situações de trabalho (Montmollin; *apud* Oliveira, 2001).

As estruturas hipotéticas, por sua vez, são elementos interdependentes que determinam, neste trabalhador, o conhecimento explícito, as habilidades, as experiências, os julgamentos de valor e as redes sociais, apresentadas mais detalhadamente no quadro 3, a seguir.

Quadro 3: Aspectos relativos à competência da pessoa

CONHECIMENTO EXPLÍCITO: o conhecimento dos fatos (educação formal e informação);
HABILIDADE: a arte de “saber-fazer” envolvendo uma proficiência prática, física e mental, adquirida pelo treinamento e pela prática (regras de conhecimento e habilidades);
EXPERIÊNCIA: a reflexão dos erros e acertos passados;
JULGAMENTOS DE VALOR: as percepções que agem, de forma consciente e inconsciente, no processo de saber de cada pessoa;
REDE SOCIAL: as relações de cada um com as outras pessoas dentro e um ambiente e de uma cultura, transmitidos pela tradição.

Fonte: Sveiby; *apud* Oliveira, 2001 (modificado)

Como vimos, a abordagem ergonômica apresenta elementos subjetivos que podem ser igualmente comprometedores da saúde e da segurança profissional. Contudo, no seguimento da pesquisa, serão apresentados os agentes ambientais - físicos, químicos e biológicos - tradicionalmente reconhecidos como determinantes de riscos.

2.5.3 Os riscos laboratoriais

Um Laboratório de Análises Clínicas - LAC -, quando integrante do quadro de hospitais públicos ou privados, enquadra-se como área crítica, onde, pela realização de procedimentos de risco, existe maior possibilidade de transmissão de infecção (Ministério da Saúde; *apud* Brasil, 1995).

O risco de aquisição de infecções laboratoriais - risco biológico - advém, fundamentalmente, da manipulação profissional e da ocorrência de acidentes (Zurita, 1997).

Neste contexto, as doenças ocupacionais infecciosas resultantes da exposição dos profissionais aos agentes biológicos, podem apresentar-se letais e não somente insalubres (Vendrame,1997).

Cuidados especiais devem ser proferidos à estas doenças, principalmente as contraídas pelo vírus da hepatite B(HBV) e C(HCV) e da AIDS (HIV), requerendo prevenção e controle através de vacinas - HBV - ou permitindo apenas procedimentos de segurança - HCV e SIDA/AIDS (Oliveira, 2001).

São agentes infecciosos os materiais manipulados para exames: material sorológico, urina, líquidos biológicos - ascítico, pleural, cefalorraquidiano, sinovial -, fluidos orgânicos - secreções de drenos peritoneal e abdominal -, e outros (Walters,1998).

Os acidentes, como faz referência Zurita (1997), resultam da manipulação com agulhas ou do corte com vidraria quebrada e demais objetos cortantes; e/ou advém da ocorrência de derramamentos, respingos e/ou aspirações de materiais contaminados.

Dentre estes últimos, destacam-se alguns procedimentos que representam risco de acidentes pela formação de aerossóis, como a pipetagem, a centrifugação, a maceração de tecidos, a agitação, a flambagem, a abertura de ampolas, a manipulação de fluidos orgânicos e a abertura de frascos com cultura de células infectadas (Teixeira e Valle, 1996).

Nesta questão, segundo Vendrame (1997), é importante entender os modos de transmissão dos agentes biológicos e as vias de contaminação no organismo:

- os meios de transmissão se fazem por contato direto ou indireto, por vetor biológico, por vetor mecânico ou pelo ar;
- as vias de contaminação se fazem através da ingestão, da inalação de aerossóis e do contato com mucosas dos olhos, nariz e boca – vias respiratória, conjuntival e oral de contaminação; resultam da penetração através da pele (perfuração com agulhas, incisão de objeto cortante e descontinuidade da pele) – via percutânea; ou acontecem pelo ataque direto sobre a pele – via cutânea.

Outra preocupação, que extrapola os limites físicos dos LACs, reside na transmissão cruzada, ou seja, na transmissão de vírus de uma pessoa infectada para outra susceptível ou *hospedeiro*, que, dependendo das diferentes fontes de contaminação, pode se estender para fora do ambiente laboratorial e acarretar danos à comunidade e ao meio ambiente.

Normalmente, estas fontes de contaminação são representadas por pessoas ou animais infectados, pelo ambiente desfavorável de trabalho, por fomites - objetos contaminados - e por fatores organizacionais ligados a procedimentos de limpeza e desinfecção, tratamento de residuais e controle de vetores (Concepción,2001).

Segundo a OMS (Geneva,1994), considerando estes elementos (vias de transmissão dos agentes e contaminação cruzada), são necessárias medidas de segurança na condução das atividades, atuando sobre pessoas, instalações, equipamentos e instrumentos. Costa (2000) recomenda, ainda, a gerência de programas de qualidade e de proteção ambiental.

Dando continuidade à abordagem sobre riscos laboratoriais clínicos, não podem ser esquecidos os produtos químicos, de larga utilidade em procedimentos de limpeza, desinfecção e esterilização, e na manipulação de amostras (OMS; *apud* Geneva, 1994).

Muitas destas substâncias, pela sua manipulação e/ou inalação, apresentam características nocivas à saúde dos profissionais, provocando desconforto e causando lesões cutâneas e/ou no sangue, pulmões e rins (Grist, 1995).

Estes e outros perigos, inerentes ao uso destas substâncias, estão exemplificados no anexo 7.2, destacando os efeitos tóxicos, irritantes e inflamáveis, dentre outros que vêm requerer cuidados especiais (Concepción, 2001).

Procedimentos adicionais devem ser proferidos no armazenamento destas, uma vez que, por critérios de incompatibilidades, podem ocasionar reações perigosas ao entrarem em contato umas com as outras (exemplos no anexo 7.3).

O residual dos serviços laboratoriais clínicos - líquido, gasoso e sólido - também pode gerar infecções pela presença de materiais biológicos e perfuro-cortantes contaminados e pela exposição aos produtos químicos e/ou materiais radioativos manipulados (Zurita, 1997). Ferreira (*apud* Teixeira e Valle, 1996) esclarece:

“ De acordo com a Norma Brasileira NBR – 10004, resíduos sólidos são todos os resíduos em estado sólido e semi-sólido que resultam da atividade da comunidade (...) e resíduos líquidos, são determinados líquidos cujas particularidades tornam inviável o seu lançamento na rede

pública de esgotos ou corpos d'água, ou exigem, para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis, face a melhor tecnologia disponível”.

Uma classificação especial é atribuída aos resíduos advindos de estabelecimentos de saúde pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA -, em sua Resolução nº 05, de agosto de 1993 (anexo 7.4).

2.5.4 A prevenção e o controle de riscos laboratoriais

Em geral, em função da especificidade de cada um dos agentes de risco acima descritos, principalmente os de origem biológica, são necessárias medidas intervencionistas voltadas à sua prevenção, controle e/ou solução, consubstanciadas nos critérios de Biossegurança e outros.

Dessa forma, visando à redução de enfermidades ocupacionais, o Ministério do Trabalho, através da Portaria nº3214/78, enfatiza a necessidade de programas de imunização, ativa ou passiva; destaca a importância da vigilância médica; e recomenda o registro de enfermidades, acidentes e incidentes de trabalho (NR-07: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO).

Sugere também, a avaliação periódica dos procedimentos operacionais e do uso de equipamentos de proteção e o reconhecimento dos riscos associados ao trabalho (NR-09: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA).

Quanto à qualificação dos profissionais, é importante que seja compatível com as funções desempenhadas. Com este objetivo, a OMS (Geneva,1994)

recomenda a realização de capacitação básica sobre contaminações, controle de infecções e segurança/higiene do trabalho; e ressalta a introdução de noções sobre prevenção de acidentes e conduta ética.

Torna-se pertinente, ainda, a promoção da motivação e da auto-estima destes profissionais com investimentos voltados à educação em serviço - treinamento *on the job* e cursos -, e com a disponibilização de informações através de cartazes, jornais e vídeos (Costa, 2000).

Por outro lado, a Biossegurança estabelece condições para confinar perigos biológicos atribuindo níveis de contenção física e operacional, abaixo dos quais torna-se possível reduzir a exposição dos trabalhadores, da comunidade e até do meio ambiente a agentes infecciosos. Com este propósito e considerando a classificação estabelecida pela OMS, os laboratórios clínicos integram o quadro dos Laboratórios Básicos de nível II, envolvendo agentes dos grupos de risco I e II (OMS; *apud* Geneva, 1994).

A partir da categorização dos referidos laboratórios, são recomendadas práticas operacionais e equipamentos de segurança na condução das atividades, evidenciados no quadro 4, na página seguinte (Grist, 1995).

Quadro 4: Laboratório básico de nível II

NÍVEL II DE CONTENÇÃO: aplica-se aos Laboratórios Básicos representados por serviços de atenção primária à saúde; hospitais de nível primário; laboratórios de diagnóstico, ensino universitário e saúde pública, prevendo:

- bom planejamento espacial e funcional;
- boas práticas laboratoriais (BPL);
- boas técnicas microbiológicas (BTM);
- câmara de segurança biológica (CSB) - classe I e II - para manipulação envolvendo agentes que possam criar aerossóis.

Fonte: Concepción, 2001; e Simas; *apud* Teixeira e Valle, 1996 (adaptado).

Neste contexto, o Ministério da Saúde (Brasil, 1994) entende a importância das condutas e dos equipamentos específicos. Contudo, admite que soluções arquitetônicas e ambientais podem auxiliar no controle de contaminações por agentes infecciosos, definindo:

“São critérios de controle de infecções: o componente relativo aos procedimentos - envolvendo pessoas, utensílios, roupas e resíduos - , e o componente arquitetônico, referente a elementos construtivos espaciais e ambientais, determinantes do fluxo de materiais, pessoas, equipamentos e resíduos, do sistema de renovação e controle das correntes de ar e da facilidade de limpeza das áreas e artigos”.

Estes argumentos são previstos pelas Precauções Universais (PU) ou Normas Universais de Biossegurança, através da recomendação de procedimentos e equipamentos que viabilizem a operacionalização do serviço e da adoção de barreiras físicas que segreguem o profissional da área contaminada, imunizem a entrada de microorganismos externos ou inibam a sua saída (Concepción, 2001).

Em concordância com as idéias pontuadas, cabe um detalhamento dos respectivos componentes:

- Os componentes relativos aos procedimentos

Os procedimentos de segurança ditados pela Biossegurança caracterizam-se por recomendações de medidas envolvendo pessoas, utensílios e equipamentos. São estabelecidas em acordo com o NIH (*National institute of Health*), o CDC (*Centers for Disease Control*), o NCCLS (*National Committee for Clinical Laboratory Standards*) e o WHO (*Laboratory Safety Manual of World Health Organization*), e estão contidas em documento da OMS (*apud* Geneva,1994), apresentadas no anexo 7.5.

Constituem, também, documentos de caráter normativo - Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) -, a serem introduzidos na rotina de trabalho e sustentados pelo constante treinamento e aperfeiçoamento do pessoal envolvido.

As recomendações de segurança – Boas Práticas de Laboratório (BPL) – procuram aumentar o nível de consciência dos profissionais, discorrendo, sobre aspectos gerais relativos à higiene pessoal e aos modos operacionais, dentre outros. Atribuem cuidados quanto ao vestuário, sugerindo o uso de roupas protetoras e calçados adequados ao serviço; definem limites para a prática de procedimentos de higiene pessoal e para o acesso às áreas de trabalho; e sugerem medidas de cautela para a manipulação profissional, dentre outros (anexo 7.5).

Os POPs, por sua vez, formalizam critérios - passo a passo - para a realização de procedimentos específicos do serviço (quadro 5, a seguir), devendo ser proferidos aos diversos níveis hierárquicos das organizações/instituições de saúde - chefia, equipe técnica e científica e equipe de apoio - em programas de capacitação e/ou expostos nas áreas de trabalho.

Quadro 5: Procedimentos Operacionais Padronizados - POPs

CHEFIA / EQUIPE CIENTÍFICA E TÉCNICA		MODOS OPERACIONAIS	Métodos e procedimentos envolvendo o risco de inalação (pipetagem, uso de alças, abertura de culturas). Procedimentos envolvendo riscos de ingestão (manuseio de amostras, esfregaços e cultura). Procedimentos envolvendo risco de injeção (técnicas com seringas e agulhas). Procedimentos envolvendo o manuseio de amostras de sangue e de materiais patológicos perigosos. Descarte de resíduos.
	EQUIPE DE APOIO	PLANOS DE EMERGÊNCIA	Primeiros socorros. Descontaminação local. Procedimentos específicos para cada acidente.
		LIMPEZA E DESINFECÇÃO MANUTENÇÃO	Cuidados na armazenagem de materiais perigosos. Medidas para controle de vetores. Cuidados na coleta , armazenagem e tratamento de residuais. Métodos antimicrobianos (áreas e artigos). Cuidados na manutenção predial e de equipamentos.

Estes documentos detém-se na adoção de métodos e procedimentos seguros para o manuseio de amostras e substâncias químicas, recomendados pela OMS, evitando os riscos de inalação, ingestão, injeção e outros. No caso dos produtos químicos, estendem-se à boa elaboração de manuais de compras para reagentes, com as devidas especificações; à formação de cadastro com a composição química dos produtos utilizados no setor; à rotulagem adequada de frascos com substâncias manipuladas, prevendo identificação, concentração,

cuidados, antídotos, incompatibilidades, prazos de validade e nome do manipulador; e ao não acondicionamento de substâncias voláteis e corrosivas em *freezers* e geladeiras (Geneva,1994).

Os POPs reportam-se, ainda, ao uso e manutenção adequados de dispositivos de proteção - Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) -, e à elaboração de planos de emergência, para o enfrentamento de acidentes, incêndios e outros.

A OMS (Geneva,1994) alerta para a importância de adoção destes planos em ambientes laboratoriais clínicos quando da quebra de recipientes com materiais em cultura; da infecção acidental por injeção, corte e escoriação; da ingestão acidental de materiais contaminados; da quebra de tubos no interior de centrífugas; do fogo; e do vandalismo.

Esta organização define medidas de contingência para cada um destes acidentes prevendo avaliação dos riscos do local, tratamento médico de emergência para os envolvidos, acompanhamento clínico do pessoal exposto, investigação epidemiológica, disponibilidade de equipamentos de emergência e facilidade de acesso aos contatos externos de pronto atendimento - telefones da polícia, bombeiros, serviços de água, gás e energia e outros.

É importante entender que um bom plano de emergência deve resultar do estudo de medidas específicas para cada caso, agindo sempre no sentido de minimizar e/ou eliminar conseqüências maiores. Seu êxito dependerá do nível de informação das pessoas envolvidas - conhecimento dos riscos do processo - e do treinamento sistemático destas, com simulações.

Quanto aos procedimentos antimicrobianos, também integrantes dos POPs, estabelecem passos relacionados à descontaminação de áreas e artigos e à seleção de tipos e concentrações de desinfetantes, detergentes e equipamentos a empregar (anexo 7.6). Estes, caracterizam os serviços de limpeza (processo de remoção de sujidades e detritos para asseio de artigos e áreas, realizado através da aplicação de água e sabão ou detergente, em ação mecânica); de desinfecção (processo de destruição de agentes infecciosos em forma vegetativa, mediante a aplicação de meios físicos e químicos); e de esterilização (processo de destruição ou eliminação de todos os microorganismos na forma vegetativa e esporulada, através de agentes físicos ou químicos) (Ministério da Saúde; *apud* Brasil, 1995).

De forma complementar, devem ser pontuados os procedimentos relativos ao tratamento de residuais, infectantes e não infectantes, observando as normas que determinam a sua identificação e separação, os recipientes para sua coleta, o uso de autoclaves e esterilizadores, o tratamento prévio para efluentes e águas residuais e a utilização de incineradores (anexo 7.7); e merecem atenção, os cuidados com o controle de vetores no ambiente de trabalho e a segurança nos procedimentos de manutenção de equipamentos.

Finalizando a abordagem sobre procedimentos de segurança, faz-se pertinente o reconhecimento dos meios de proteção individual e coletiva - barreiras individuais e coletivas:

- as barreiras individuais correspondem aos meios ou Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) – aventais, guarda-pós, óculos, luvas, máscaras e outros, resumidamente apresentados no anexo 7.8 – e regulamentados pelo Ministério

do trabalho, que especifica e define o seu uso considerando o conforto do profissional, a qualidade do produto e o certificado de aprovação deste.

- os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) são representados por dispositivos de uso comum - pipetas, microincineradores com alças, autoclaves e Cabinas/Câmaras de Segurança Biológica (CSBs), dentre outros.

As Cabinas/Câmaras de Segurança Biológica (CSBs), em particular, representam equipamentos de segurança para a proteção, do profissional e do ambiente laboratorial, dos aerossóis potencialmente infectantes. Podem ser de classe I, II, e III, e têm sua eficácia relacionada ao fluxo de ar, à capacidade de contenção, à integridade dos filtros e à sua posição dentro da área de trabalho – relativa às correntes de ar procedentes de portas e janelas e de sistemas de ventilação, e à circulação de pessoas (Concepción, 2001). Para uso em Laboratórios Básicos de Nível II, apresentam-se sob várias classificações (ver anexo 7.9).

Voltando à abordagem inicial, é importante que os procedimentos de segurança e os meios de proteção individual e coletiva sejam introduzidos em paralelo ao incremento de elementos arquitetônicos de auxílio.

- Os componentes arquitetônicos

O papel da arquitetura dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EASs), na prevenção de infecções, fundamenta-se na incorporação de barreiras e proteções físicas às áreas de trabalho (Ministério da Saúde, 1994). Padrões e

normas que assegurem tais condições devem ser respeitados, como forma de garantir a segurança ocupacional, patrimonial e ambiental.

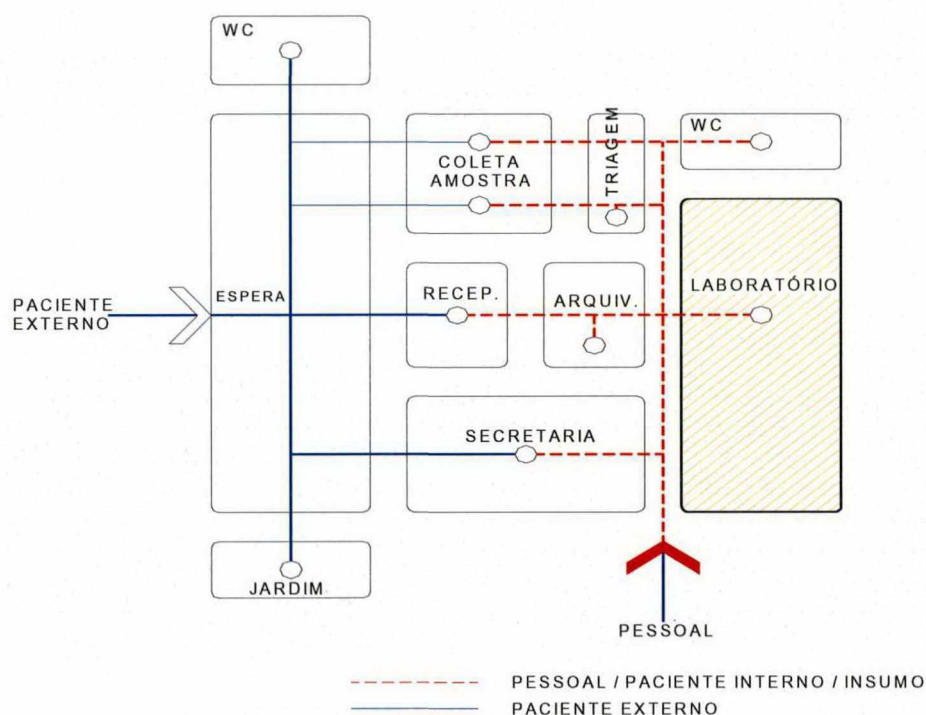
Para tal, além das medidas definidas pela Biossegurança, é prudente que se observem a legislação estabelecida pelo Ministério da Saúde e do Trabalho, as leis estaduais e os códigos de obras locais.

Neste sentido, segundo Simas (*apud* Teixeira e Valle, 1996), a concepção de um laboratório clínico prevê a elaboração de um programa arquitetônico com as relações entre espaços/atividades, a definição de elementos construtivos, estruturais e instalações, e a listagem de revestimentos e acabamentos necessários.

O autor enfatiza os cuidados quanto à localização da edificação considerando condições topográficas do terreno, possibilidades de inundações e/ou deslocamentos de terra, fontes de ruído e vibrações, poluições, insolações, acessos e infra-estruturas; e destaca a necessidade do adequado dimensionamento das áreas de trabalho, considerando as exigências de automação e de expansão das mesmas.

Figueira (*apud* Fundação Getúlio Vargas, 1997) considera fundamental, na análise da estrutura organizacional, o estudo dos padrões de fluxos de trabalho envolvendo as inter-relações das áreas de trabalho com o tráfego interno, estabelecendo, se possível, rotas distintas de transporte de materiais, amostras e resíduos, evitando circulações cruzadas. A localização dos acessos de pacientes externos e/ou público em geral deve ser independente dos acessos de insumos, pessoal administrativo/técnico e pacientes internos (figura 3, a seguir).

Figura 3: Organização funcional de um laboratório



Fonte: Figueira; *apud* Fundação Getúlio Vargas, (adaptado).

Em ambientes hospitalares, particularmente, o Ministério da Saúde (Brasil, 1994) recomenda que o posicionamento da unidade laboratorial clínica – longe das áreas de público, escritórios e atendimento a pacientes (Simas, *apud* Tiexeira e Valle, 1996) - deve garantir uma relação físico-funcional com os outros serviços oferecidos, principalmente com as unidades de Urgência/Emergência e Terapia Intensiva.

Em continuidade, este documento define o programa mínimo de espaços para um LAC (quadro 6, a seguir) e os critérios construtivos pertinentes, a saber: circulações com largura nunca inferior a 1,50m; portas, simples ou duplas (dimensões de 1,00m ou 1,20m, respectivamente), com abertura para a circulação

e dotadas de visores; janelas altas (acima de 0,90m do piso), com vão de abertura proporcional a área do piso - relação de 1:5 (no mínimo) - providas de telas contra insetos e de dispositivos contra vandalismo; “portas tecnológicas” para acesso de equipamentos pesados – indicadas para edificações com mais de um pavimento - ; e “portas/saídas de emergência”, abrindo-se para o exterior ou para áreas de evacuação.

Quadro 6: Programa de um LAC

Chefia	Sala para depósito de material de limpeza-DML.
Recepção e espera	Lab. Bioquímica
Secretaria/arquivo	Lab. Urina
Sala para coleta: subdividida em boxes	Lab. Hematologia
Sala para colheita de materiais (com WC)	Lab. Microscopia
WC para pacientes	Lab. Parasitologia
Sala para triagem	Lab. Bacteriologia
Sala para limpeza e esterilização de material	Quarto de plantão (quando houver)
Sala para técnicos do laboratório	Depósito de material - Almoxarifado
Vestiário/ Sanitário para pessoal	Copa
Sala de utilidades	Câmaras frigoríficas (opcional)

Fonte: Normas e Padrões para Construção e Instalações de Serviços de Saúde,1993 (adaptado).

Neste contexto, as áreas administrativas – secretaria, recepção e arquivo – podem localizar-se na unidade, se posicionadas próximo ao acesso desta (Simas; *apud* Teixeira e Valle, 1996). Porém, deve ser independente - fora das áreas de trabalho - o espaço destinado à armazenagem (a longo prazo) e à manipulação de materiais radioativos, solventes e gases comprimidos - se necessários (OMS; *apud* Geneva,1994).

Em continuidade à observância do programa de áreas, é pertinente a incorporação de áreas destinadas ao enfrentamento de situações de emergência - salas para primeiros-socorros, adequadamente equipadas e de fácil acesso -, às pausas e repouso de profissionais, ao serviço de copa, à triagem de amostras, às utilidades - destinada a receber material contaminado da unidade, abrigar roupa suja e despejar resíduos líquidos contaminados -, e às instalações sanitárias/ vestiários, com área proporcional ao número de profissionais e providos com armários para guarda de pertences pessoais.

São de importância, também, as barreiras arquitetônicas, representadas por:

- câmaras pressurizadas (se necessário), autoclaves, tanques de imersão, guichês e outros, para regular as entradas e saídas de materiais;
- ante-salas, vestiários/sanitários e câmaras pressurizadas (se necessário), para controlar o acesso de profissionais e de pessoas nas áreas de trabalho;
- sistemas de refrigeração, para realizar o condicionamento do meio ambiente, dentro de padrões de filtragem, recirculação e equilíbrio do ar exigidos.

Dentro de uma abordagem complementar, deve ser destacado o uso de cores no ambiente de trabalho como forma de favorecer o clima de trabalho, evitar a monotonia, estimular as atividades, facilitar a orientação dos usuários e advertir quanto aos riscos existentes, inclusive biológicos - Símbolo Internacional de Biossegurança (anexo 7.13).

Segundo Simas (*apud* Teixeira e Valle, 1996), as cores ajudam na prevenção de acidentes, identificando equipamentos de segurança, sinalizando informações

e instruções, delimitando áreas de trabalho e diferenciando canalizações para condução de líquidos e gases (NR-26: Sinalização de Segurança) (anexo 7.10).

Além dos aspectos espaciais citados, o Ministério da Saúde e as Normas de Biossegurança estabelecem critérios especiais para instalações de linhas de serviço - energia, água, gases e outras; definem dispositivos de higiene e segurança; e recomendam revestimentos e acabamentos específicos (anexo 7.11).

E ainda, visando a garantia das condições ambientais, orientam para a observância das Normas Regulamentadoras - NRs - do MT e/ou das Disposições da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT - que alertam para a adequabilidade de sistemas de iluminação e de refrigeração, para os níveis aceitáveis de ruído e outras parametrizações, contidas no anexo 7.12. Algumas recomendações ergonômicas, direcionadas ao uso de equipamentos, instrumentos e mobiliário, encontram-se inseridas no mesmo anexo.

A partir do exposto, pode-se entender a importância das medidas técnicas, espaciais e ambientais, na manutenção da saúde e segurança ocupacional, em cima das quais são definidas algumas ferramentas de apoio ao estudo de caso apresentado a seguir.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise proposta visa à identificação de riscos em um ambiente laboratorial clínico, seguindo um modelo metodológico desenvolvido em duas fases: na primeira, a aplicação do *check list*; e na segunda, a realização do processo de análise ergonômica do trabalho.

Este capítulo destaca os instrumentos de avaliação utilizados na pesquisa de campo - a técnica do *check list* e a análise ergonômica do trabalho; apresenta o diagnóstico da aplicação das duas técnicas; e discute os resultados.

A pesquisa está centrada, inicialmente, no laboratório de análises clínicas do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina - HU/UFSC - procurando deter-se nas constatações resultantes do relato da chefia do serviço e dos profissionais, na observação do ambiente de trabalho e na avaliação das rotinas operacionais envolvendo equipamentos, instrumentos e mobiliário, com o auxílio de um *check list* - método prospectivo de análise de riscos (anexo 7.14).

Esta fase sustenta-se na análise das parametrizações contidas na legislação, nacional e internacional, de Biossegurança, Higiene e Segurança do Trabalho, Qualidade de Sistemas e Preservação Ambiental.

Na segunda fase, o estudo está voltado à execução da análise ergonômica do trabalho, centrando-se no trabalho dos bioquímicos, biomédicos e laboratoristas de um setor do laboratório de análises clínicas do HU - o setor de bioquímica clínica - buscando uma amostragem que represente as condições de

trabalho de todos os demais envolvidos no processo, através de observações, entrevistas e questionário (anexo 7.15).

Esta fase baseia-se na análise de elementos físicos/funcionais e de aspectos cognitivos, fisiológicos e psicossociais, determinantes de risco para o serviço. Considera a experiência histórica dos envolvidos, estimulando a sua participação na percepção do ambiente, promovendo a reunião de dados e associando informações colhidas na etapa anterior – *check list*.

Em ambas as fases de avaliação, os resultados são apresentados sob a forma de um diagnóstico da situação analisada que favorece a elaboração de recomendações para solução e/ou controle de irregularidades.

É importante esclarecer que as etapas de trabalho adotadas no levantamento dos riscos são definidas e integradas aos procedimentos e normas de operação da instituição, uma vez que resultam em medidas preventivas. Todos os envolvidos no processo são informados sobre as técnicas utilizadas e seu modo de representação.

3.1 A técnica do *check list*

Esta técnica apresenta-se como ferramenta em inspeções direcionadas ao reconhecimento do estado de cumprimento de certos dispositivos, normas e recomendações; e/ou como recurso em auditorias voltadas à avaliação sistemática de atividades e resultados (Concepción,2001). Documentos do

CDC/NIH U.S. - *Department of Health and Human Service* e do WHO – *World Health Organization* (Geneva, 1983 e 1994) recomendam a sua aplicação no estudo de riscos em ambientes biotecnológicos e farmacêuticos

Muitos profissionais de Segurança e Higiene do Trabalho, Qualidade e Biossegurança, como Concepción (1996) e Viña et al.(1997), fazem uso deste recurso, pois representa uma listagem de aspectos orientados à identificação de fatores adversos, favorecedores de situações perigosas, com o intuito de facilitar a elaboração de um diagnóstico e favorecer a apresentação de recomendações para correção de tais situações.

Como tal, pode direcionar-se à avaliação de uma determinada área ou de algum equipamento, detendo-se nos dados sobre deficiências e/ou sobre o estado de cumprimento de exigências técnicas, nacionais e internacionais (Concepción, 2001).

O *check list* constitui um método rápido e econômico, se aplicado por profissionais habilitados, e apresenta-se, normalmente, segundo um modelo que contemple os principais aspectos da problemática a ser analisada, algumas observações de esclarecimento e recomendações pertinentes.

O modelo desenvolvido nesta pesquisa representa uma nova formatação para o documento elaborado por Concepción (1996), o qual deteve-se na inspeção de áreas de nível II de Biossegurança.

O autor, em seu trabalho, agrega critérios relativos a inspeções e auditorias de Segurança e Higiene do Trabalho, Controle de Qualidade e Preservação Ambiental, em um única abordagem - na forma de um *check list* - por entender e

comprovar que as três abordagens têm afinidades que justificam o estabelecimento de um método comum de avaliação - avaliação integrada -, voltada à Biossegurança e dirigida a centros biotecnológicos e farmacêuticos.

Adotou como procedimento a listagem independente dos aspectos integrantes das três abordagens, a comparação destes e a identificação de suas afinidades. Constatou que os elementos integrantes do controle de segurança e higiene coincidem com 85% e 100% dos relativos à qualidade e à preservação ambiental, respectivamente. Para tal, centrou-se na análise do pessoal, dos equipamentos, das instalações, das emergências, dos resíduos, dos vetores e de todas as condições de higiene e segurança envolvidos nos serviços analisados.

Durante a realização da pesquisa o autor recorreu a documentos diversos, principalmente Manuais e Regras de Biossegurança, da Organização Mundial de Saúde e de outros centros desenvolvidos nesta área; e incorporou as Normas ISO – 9000: de qualidade, ISO - 14000: de meio ambiente e ISO - 10011: de auditorias de qualidade.

O modelo desenvolvido nesta pesquisa busca, também, a observância dos critérios relativos ao nível II de Biossegurança, exigidos para laboratórios de análises clínicas, objeto de estudo desta pesquisa.

Com este propósito, elenca-se três tópicos de avaliação - os equipamentos, instrumentos e mobiliário utilizados, o pessoal e as instalações de trabalho - a partir dos quais define-se outros itens de interesse para a análise. Estende-se os critérios de segurança e higiene a todos os aspectos analisados e, em campos independentes, destaca-se as observações, o diagnóstico e as recomendações

pertinentes, conforme o esquema do quadro 7, apresentado na íntegra no anexo 7.14.

Quadro 7: Modelo proposto do *check list*

CHECK LIST: AVALIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS/RISCOS			
I - II - III	ASPECTOS	SIM/NÃO	Obs
EQUIPAMENTOS / INSTRUMENTOS/MOBILIÁRIO	MODOS DE OPERAÇÃO		
	HIGIENE / SEGURANÇA		
PESSOAL	SAÚDE		
	QUALIFICAÇÃO/CAPACITAÇÃO		
	HIGIENE / SEGURANÇA		
INSTALAÇÕES	LAYOUT		
	ASPECTOS CONSTRUTIVOS		
	HIGIENE / SEGURANÇA		
DIAGNÓSTICO			
RECOMENDAÇÕES			

Em detalhe, critérios relativos à operacionalização, estado de conservação e adequabilidade de equipamentos, instrumentos e mobiliário do serviço, integram o primeiro tópico, que se estende do cumprimento de procedimentos de manutenção, higiene e segurança, à observância do conforto e do *design*.

As condições de saúde do pessoal envolvido consideram a elaboração e o cumprimento de programas de saúde ocupacional, envolvendo exames médicos admissionais e periódicos; a disponibilidade de medidas de imunização; e o registro de incidentes, acidentes, exposições e todas as condições anormais de saúde, inclusive doenças.

O aspecto relativo à qualificação profissional identifica a presença, no serviço e/ou instituição, de pessoal com habilitação básica em Biossegurança, Qualidade,

Higiene/Segurança do Trabalho e Técnicas Assépticas; constata a elaboração e efetivação de planos de capacitação; e verifica o cumprimento de alguns aspectos organizacionais, responsáveis pela ordem do serviço. Os critérios de segurança e higiene ocupacional analisam os modos operacionais e o uso de EPIs e EPCs, dentre outros.

As instalações - áreas de trabalho - merecem um enfoque particular no que se refere à organização espacial (cumprimento do programa de espaços, localização da unidade, dimensionamento e organização de áreas); e destacam os critérios técnicos construtivos e as condições ambientais, exigidos.

Todos os componentes selecionados representam uma tentativa de harmonização da legislação pertinente, fundamentalmente sobre Biossegurança, uma vez que se direcionam a ambientes laboratoriais clínicos, com destacados riscos biológicos.

Neste contexto, igualmente ao modelo de origem, consubstanciam-se nos Manuais, Regras e Normativas da OMS e de outros centros ou países com pesquisas desenvolvidas na área e, de forma complementar, nos critérios estabelecidos pela legislação brasileira do Ministério da Saúde, sobre controle de infecção hospitalar e concepção/construção de EASs.

Baseia-se, também, nas parametrizações contidas nas Normas Regulamentadoras - NRs - do Ministério do Trabalho e nas Disposições da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Torna-se importante destacar que os dados colhidos por ocasião da aplicação do modelo desenvolvido - *check list* - estão associados à análise ergonômica do trabalho, cuja metodologia é apresentada no seguimento desta.

3.2 O método da Análise Ergonômica do Trabalho - AET

A AET obedece à três fases de desenvolvimento, seguindo uma coerência metodológica: análise da demanda, análise da tarefa e análise da atividade.

O processo de estudo inicia-se pela análise de uma demanda para o sistema considerado. Esta fase visa, dentre outros objetivos, a solução de disfunção do sistema relativa ao comportamento do homem, da máquina ou da organização, que possa representar sofrimento físico e mental, doença profissional, acidente, incidente, baixa de produtividade e de qualidade.

Segundo Santos e Fialho (1997), “a análise da demanda permite compreender a natureza e a dimensão dos problemas apresentados, assim como elaborar um plano de intervenção para abordá-los”.

A segunda fase, da análise da tarefa, vem caracterizar os condicionantes de trabalho da empresa, detendo-se no que o trabalhador deve realizar (tarefas) e nas condições ambientais, técnicas e organizacionais que envolvem o sistema. Sustenta-se na análise de documentos e nos contatos com os envolvidos, avaliando objetivos de trabalho, procedimentos, meios técnicos, humanos, ambientais e condições temporais e sociais (quadro 8, na página seguinte).

Quadro 8: Elementos da análise da tarefa

OBJETIVOS: resultados esperados, “performances”, normas de produção;
PROCEDIMENTOS: modos operacionais (meios para atingir o objetivo);
MEIOS TÉCNICOS: máquinas, ferramentas, meios de proteção, informação e comunicação;
MEIOS HUMANOS: relações de trabalho, hierarquização e repartição de tarefas;
MEIO AMBIENTE FÍSICO: condições ambientais e características antropométricas;
CONDIÇÕES TEMPORAIS: duração, horários, ritmo de trabalho, pausas e outros;
CONDIÇÕES SOCIAIS: formação, experiência profissional, qualificação, ascensão, promoção.

Fonte: Noulín; *apud* Oliveira, 2001(adaptado).

A análise da atividade representa a última fase de análise. Segundo Santos et al. (1997), “corresponde à mobilização total, fisiológica e psicológica, do indivíduo para realizar a tarefa, onde são melhor entendidos os efeitos do trabalho sobre a sua saúde e as características do desempenho do sistema”. Considera as informações percebidas por profissionais sobre fatores ambientais e organizacionais, processamento de informações, tomadas de decisão e todas as atividades musculares, estáticas e dinâmicas, solicitadas.

Segundo Guerin (*apud* Oliveira, 2001), “a atividade corresponde à maneira pela qual o homem dispõe de seu corpo (sistema nervoso e órgãos sensoriais), sua personalidade (caráter e história particular) e suas competências (formação, aprendizagem e experiência), para realizar o trabalho”.

Uma vez concluída a fase de análise, é realizada a síntese dos resultados – o diagnóstico - sustentada na análise e no tratamento dos dados; e são elaboradas as recomendações ergonômicas – o caderno de encargos - com sugestões para o controle e a correção de irregularidades.

A seguir, na apresentação do estudo de caso, serão evidenciados os dados coletados a partir da aplicação do *check list*; apresentados os resultados da análise ergonômica do trabalho; e elaborados os diagnósticos das duas avaliações, seguidos das recomendações pertinentes.

4 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, faz-se pertinente introduzir os procedimentos necessários à regulamentação da pesquisa para, em seguida, apresentar o ambiente da análise e, finalmente, os dados coletados pelo *check list*.

4.1 Procedimentos iniciais

O modelo proposto cuja metodologia envolve, respectivamente, a aplicação do *check list* no laboratório de análises clínicas do HU/UFSC e a análise ergonômica do trabalho dos bioquímicos, biomédicos e laboratoristas do setor de bioquímica clínica da referida unidade, obedeceu aos seguintes procedimentos iniciais que permitiram a realização da pesquisa, o acesso à área analisada e favoreceram o levantamento dos dados:

- contato com a instituição e apresentação de Projeto de Pesquisa à Direção Geral do hospital e à Chefia do serviço;
- envio de requerimentos à Comissão de Ética em Pesquisas envolvendo Seres Humanos, para devida aprovação (Proj. 118/01, aprovado em 27/08/2001), atendendo à resolução nº 196 do Conselho Nacional de Saúde, de 10 de outubro de 1996;
- visita ao local de estudo;
- entrevista com a Chefia do serviço;

- análise documental de plantas arquitetônicas, normas técnicas (nacionais e internacionais), regulamentos internos, estatutos e outros;
- contato com o Departamento de Recursos Humanos - DRH/HU - e com o Serviço de Controle de Infecção Hospitalar - SCIH/HU.

4.2 Descrição do ambiente: o serviço de análises clínicas do HU/UFSC

O Hospital Universitário de Santa Catarina - HU -, localizado no município de Florianópolis e inaugurado em 1980, é um hospital público federal vinculado à UFSC. Tem o objetivo voltado à saúde e afins em atividades de ensino, pesquisa e extensão e na assistência à comunidade, única e exclusivamente pelo SUS, obedecendo aos critérios de universalidade, integralidade e gratuidade.

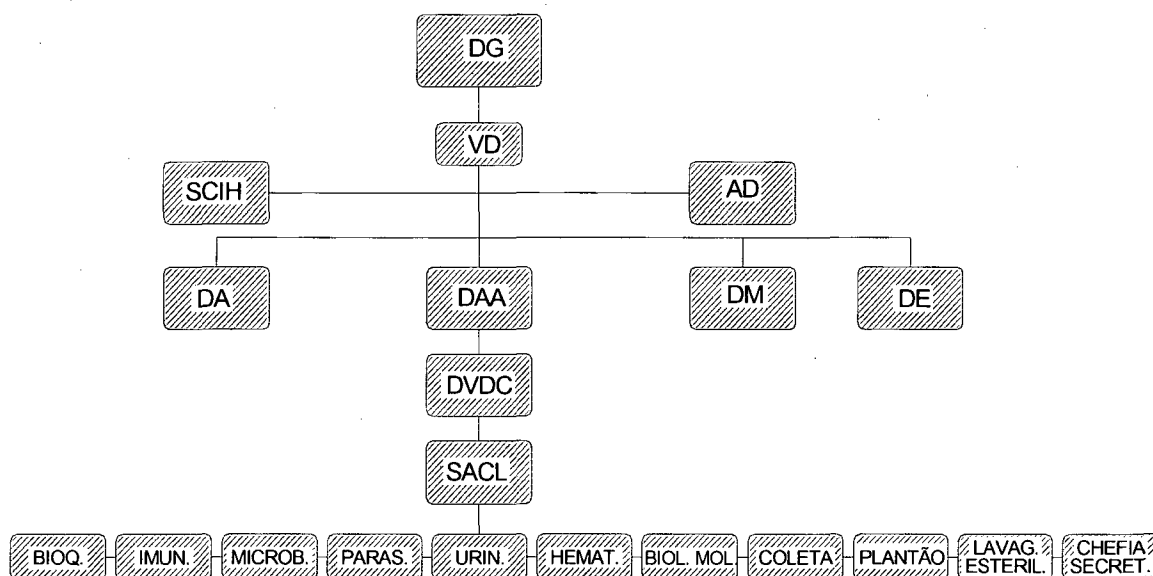
O HU/UFSC contempla uma área física construída de aproximadamente 28.000 m², distribuídos em uma edificação com quatro pavimentos, oferecendo 276 leitos - entre internações e emergências -, além de serviços de diagnósticos.

Atende 95 especialidades contando com a colaboração de 1822 funcionários, sendo 289 bolsistas, 140 contratados para serviços diversos (terceirizados), 285 contratados pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária - FAPEU - e 1.108 efetivos, admitidos através de concurso público (Departamento de Recursos Humanos/HU). Segundo estatísticas próprias, foram realizados cerca de 400.000 atendimentos neste hospital, no ano de 2000, incluindo serviços de análises clínicas (Dep.Contas Médicas/HU).

A estrutura hierárquica do HU, a partir de sua Diretoria Geral (DG) e Vice-Diretoria (VD), dividi-se em outras Diretorias - Diretoria Administrativa (DA), Diretoria Médica (DM), Diretoria de Enfermagem (DE) e Diretoria de Apoio Assistencial (DAA). A Divisão de Diagnóstico Complementar (DVDC) e o Serviço de Análises Clínicas (SACL) subordinam-se à última diretoria.

Os serviços de bioquímica clínica, imunologia, microbiologia, parasitologia, urinálise, hematologia, biologia molecular, coleta, plantão, lavagem e esterilização, secretaria e chefia, integram o serviço laboratorial clínico, conforme figura 4.

Figura 4: Organograma do SACL / HU /UFSC



Fonte: Diretoria/HU/UFSC, 2001.

O SACL, introduzido por ocasião da inauguração do hospital, localiza-se, atualmente, no primeiro pavimento da edificação, ocupando uma área de aproximadamente 680 m², distribuída em setores diversos (planta baixa no anexo 7.16).

Este serviço detém-se na realização de análises ou avaliações, microscópicas ou macroscópicas, de sangue, líquidos corpóreos e outras amostras biológicas necessárias ao diagnóstico e à orientação terapêutica de pacientes.

Nos turnos regulares e de plantão do serviço são atendidos cerca de 300 pacientes por dia, advindos, principalmente, da internação e do ambulatório. De acordo com informações da Chefia da unidade, com base nesta frequência, o número de exames atinge 40 mil procedimentos por mês, tendo como referência os 434.109 exames realizados no ano de 2000.

Integram o SACL 36 profissionais permanentes, entre farmacêuticos/bioquímicos, biomédicos, técnicos de laboratório, auxiliares de laboratório e assistentes em administração (quadro 9, a seguir). Segundo o Serviço de Controle de Infecção Hospitalar - SCIH/HU - foram registrados 24 acidentes com perfuro-cortantes envolvendo profissionais do serviço (04 bioquímicos, 08 técnicos e 12 estudantes), de julho/97 a julho/2001, representando 12,8% do total de acidentes ocorridos no hospital.

Estes profissionais atuam em turnos regulares de trabalho (7:00-13:00 horas e 13:00-19:00 horas), de segunda à sexta-feira, e no atendimento de plantão (à noite e aos finais de semana).

Quadro 9: Dados dos profissionais – LAC / HU / UFSC

Nº DE PROFISSIONAIS	69			
SEXO	Feminino : 38		Masculino: 31	
ESCOLARIDADE	Superior : 26 (bioquímicos e biomédico)			
	Nível secundário : 30 (téc. de laboratório e assist. administrativo)			
	Nível auxiliar : 13 (auxiliar de laboratório)			
TEMPO DE SERVIÇO (média)	0 – 5anos: 12	5 – 10 anos: 17	10 – 20 anos: 24	+ de 20 anos: 16

Fonte: Departamento de Recursos Humanos – DRH/HU, 2001.

Uma vez conhecidas as informações sobre o serviço, procede-se a apresentação dos dados resultantes da aplicação do *check list*.

4.3 Aplicação do *check list*

A aplicação da técnica do *check list* (anexo 7.14) realizou-se no período de agosto - novembro de 2001, centrando-se na observação do ambiente de trabalho e rotinas operacionais, e no relato da Chefia da unidade e de alguns profissionais. Baseou-se, também, na pesquisa em documentos internos (estatutos e regulamentos) e externos ao serviço (manuais e normas).

A seqüência de apresentação dos resultados obedece o estabelecido pelo modelo desenvolvido (pag.60) - **instrumentos, equipamentos e mobiliário, pessoal e instalações** -, introduzindo, de forma complementar, algumas observações de aspectos relevantes para a análise. Segue-se a exposição dos dados:

4.3.1 Equipamentos, instrumentos e mobiliário

Este item do *check list* avalia os aspectos referentes aos **modos operacionais** dos equipamentos, instrumentos e mobiliário do laboratório, particularmente às suas condições de uso, de conservação e de adequabilidade às atividades, condicionantes de eficiência, segurança e conforto para os profissionais.

Os critérios de **segurança e higiene** detém-se na avaliação dos serviços de manutenção, limpeza e desinfecção, dos mesmos.

Modos de operação

- *Dificuldade de consulta a manuais técnicos: instruções de operação normalmente em outra língua.*
- *Comprometimento da mobilização profissional: grande concentração de equipamentos, instrumentos e outros materiais sobre as bancadas de trabalho.*
- *Favorecimento de acidentes: presença de equipamentos com cabos elétricos flexíveis e longos sobre os balcões; não acondicionamento de partes móveis de equipamentos.*
- *Deficiência na conservação de instrumentos e mobiliário: constatação de armários e mesas com laminado plástico parcialmente trincado e/ou pintura removida, e de bancos e cadeiras danificados; artigos com ferrugem – grades para pipetas.*
- *Inadequabilidade do mobiliário: inespecificidade de acabamentos - cadeiras em madeira aparente e armários pintados; inobservância de critérios ergonômicos - mesas e bancadas com dimensionamento irregular (altura), e bancos e cadeiras sem dispositivos de conforto (proteção para as costas, regulagem de altura, apoio para braços e rodízios); ausência de unidades móveis e intercambiáveis – prateleiras muito altas e armários fixos, com base sobre o chão.*

Higiene e Segurança

- *Deficiência na manutenção de alguns equipamentos: constatação de aparelhos sem operação ou com sobrecarga de operação - estufa e centrífugas -, pelo não pronto atendimento dos serviços e/ou não observância do intervalo de tempo entre procedimentos de rotina.*
- *Deficiência nos procedimentos de limpeza e desinfecção do mobiliário: dificuldade de acesso; Inespecificidade de acabamentos; acúmulo de materiais sobre armários e prateleiras.*

Observações

Abaixo, são destacados alguns cuidados na operacionalização e na manutenção de equipamentos, evidenciados na rotina do serviço e adotados como forma de minimizar problemas:

- *uso restrito ao pessoal das áreas de trabalho;*
- *ajustes e calibrações diárias, semanais e mensais, proferidos por profissionais das áreas de trabalho;*
- *adequabilidade às atividades: modelo, intervalo de medição e nível de precisão, compatíveis com as atividades;*
- *não operacionalização de equipamentos defeituosos;*
- *incorporação de equipamentos novos pelo sistema de comodato, em que a empresa fornecedora responde pela manutenção dos mesmos.*

4.3.2 Pessoal

O segundo item do *check list* reporta aos aspectos de **saúde, qualificação e capacitação** dos profissionais, ligados à disponibilidade de programas de saúde e de imunização; à realização de cursos de aprimoramento, treinamentos e reciclagens; bem como ao cumprimento de rotinas de trabalho.

Destaca, também, aspectos de **higiene e segurança** ocupacional relativos ao uso, adequabilidade e tratamento de equipamentos de proteção, ao cumprimento de recomendações de segurança e ao nível de informação e percepção de riscos dos envolvidos.

Saúde

- *Não realização de exames médicos periódicos, somente realização de exames admissionais e de controle de profissionais acidentados.*
- *Adoção de programas de imunização não regulares - o último em 2000 (na indisponibilidade de vacinas, os profissionais são orientados a procurá-las em postos de saúde).*
- *Não avaliação periódica de procedimentos operacionais e uso de EPIs.*
- *Não registro de exposições, em geral, apenas registro daquelas resultantes de acidentes, proferido pelo SCIH.*

Qualificação / Capacitação

- *Ausência de pessoal qualificado em Biossegurança: presença de profissionais qualificados em técnicas assépticas e apoio do serviço de Segurança e Higiene do Trabalho da UFSC.*
- *Pouca renovação do quadro de profissionais: indisponibilidade de novas contratações, condicionando um número desequilibrado de profissionais - menor número de técnicos de laboratório.*
- *Não substituição de profissionais em férias e/ou ausentes: realização de acordos entre profissionais.*
- *Insuficiência de programas para capacitação de profissionais em Biossegurança: existência de apenas um projeto, anual – na Semana do Servidor.*

- *Não realização de treinamento específico para recém - admitidos e/ou estudantes: adaptação às rotinas, normas e procedimentos mediante observação das atividades desenvolvidas pelos demais profissionais.*
- *Insuficiência de programas de capacitação voltados à prevenção de acidentes, reconhecimento de riscos e enfrentamento de emergências.*
- *Organização informal de tarefas: predomínio da prática cotidiana na condução das atividades, com elaboração de registro de produção - mapa diário de cada setor.*

Higiene e segurança

- *Insuficiência de EPCs: ausência de CSBs em algumas áreas de trabalho.*
- *Inadequabilidade de EPIs: disponibilidade de protetores individuais nem sempre confortáveis ao uso - protetores faciais e óculos, não reguláveis.*
- *Deficiência na guarda de EPIs: acondicionamento de roupas protetoras - guarda-pó e avental - junto a utensílios de uso particular; de protetores faciais, em cabides sem proteção; de outros EPIs, em lugares impróprios.*
- *Irregularidade no uso de EPIs: presença de profissionais com luvas e roupas protetoras em atividades que não se referem ao serviço - atendimento ao telefone, abertura de portas, trânsito nas demais dependências do hospital; uso não regular de luvas por profissionais com reação ao látex.*
- *Inadequação no tratamento de roupas protetoras: lavagem realizada pelos próprios profissionais, semanalmente (apenas lençóis e fronhas, do plantão e coleta, são tratados na instituição).*
- *Insuficiência de meios informativos/educativos sobre os riscos do serviço: inexistência de mapa de riscos nas áreas de trabalho.*
- *Negligência com os riscos presentes: acomodação profissional diante das adversidades das atividades, resultante do sentimento de confiança excessiva nos conhecimentos e experiência adquiridos; não fornecimento de roupa estéril ao pessoal externo ao serviço.*

- *Insuficiência de dispositivos de higiene pessoal: deficiente número de porta-papeis toalha e indisponibilidade de saboneteiras de pedal.*
- *Deficiência no controle do acesso às áreas de trabalho: trânsito de pessoas estranhas ao serviço.*
- *Insuficiência de meios para minimização de aerossóis e gotas: ausência de CSBs em algumas áreas de trabalho; não apoio de manuais de procedimentos – POPs (não elaborados).*
- *Irregularidade na manipulação e rotulagem de substância químicas: indisponibilidade de alguns EPIs e EPCs necessários – máscaras e CSBs - e de dispositivos de emergência em caso de acidentes - chuveiro de emergência e lava-olhos; presença de rótulos incompletos em alguns recipientes com substâncias manipuladas, sem referências a cuidados, antídotos, incompatibilidades, prazos de validade e nome do manipulador, e de rótulos de difícil identificação e entendimento, com informações em outra língua (nos frascos para recolhimento e neutralização dos resíduos de equipamentos).*
- *Negligência na manipulação de resíduos: negligência no uso de roupas apropriadas e de equipamentos de proteção específicos, por profissionais terceirizados responsáveis pelo recolhimento.*
- *Insuficiência de medidas voltadas às situações de emergência: não realização de treinamentos específicos direcionados ao enfrentamento de acidentes - simulações; ausência de dispositivos de segurança - chuveiro e lava-olhos; não elaboração de projetos - planos de emergência - e cartilhas educativas com procedimentos emergenciais.*
- *Insuficiência de meios para o combate a vetores: ausência de dispositivos de proteção - ralos de proteção nos pisos e telas nas janelas.*

Observações

Além dos critérios desfavoráveis apresentados, são adotadas medidas para controle de irregularidades:

- *descarte de alguns resíduos químicos diretamente no esgoto, seguidos de grande quantidade de água para diluí-los;*
- *descarte eventual de substâncias químicas em recipientes especiais, fechados, para posterior remanejamento – determinado pelo Departamento de Química da UFSC.*

4.3.3 Instalações - áreas de trabalho

O terceiro item do *check list* detém-se nas áreas de trabalho, avaliando-as segundo o **layout** (localização da unidade, cumprimento do programa de áreas, dimensionamento e organização de espaços); e segundo os **aspectos construtivos**, técnicos e ambientais, exigidos.

Os critérios de **higiene e segurança** retratam, mais especificamente, a rotina de procedimentos de limpeza e desinfecção de áreas e a adoção de sinalização de alerta.

Layout

- *Inadequação da localização da unidade: disponibilidade de um único acesso para pacientes externos, internos, funcionários e insumos - cruzamento de fluxos; inexistência de saídas de emergência.*
- *Não observância do programa mínimo de áreas: ausência de sala de utilidades, com permanência de lixo e roupas sujas - lençóis e fronhas - nas áreas de trabalho ou na circulação interna; de Depósito de Material de Limpeza - DML; de área específica para triagem*

de amostras, ocorrendo a separação de soro, urina e secreções nas áreas de trabalho; de sala para a chefia da unidade; de local apropriado para armazenagem de materiais; de vestiários para funcionários, masculino e feminino.

- *Subdimensionamento de ambientes: insuficiente área para coleta e espera; reduzido espaço para repouso de plantonistas e para serviços de micologia, imunologia e biologia molecular.*
- *Desorganização espacial: presença de equipamentos diversos no corredor da unidade; mal posicionamento de equipamentos e mobiliário nas áreas de trabalho; não remanejamento de equipamentos defeituosos; inexistência de barreiras físicas para acesso seletivo de pessoas e materiais - ante-salas e guichês.*

Aspectos construtivos (físicos e ambientais)

- *Ausência de dispositivos de segurança: inexistência de telas protetoras e componentes contra vandalismo, nas portas e janelas; de equipamentos lava-olhos e chuveiros de emergência; de pias/lavatórios em número suficiente.*
- *Inobservância das especificações para revestimentos de paredes, tetos e pisos: presença de rachaduras e trincas em azulejos; de pintura danificada em paredes; de painéis porosos - em fibra de vidro - nos tetos; de placas vinílicas danificadas e sem conservação, nos pisos; de rodapés inadequados – sem o formato de meia cana (linha hospitalar).*
- *Inobservância das especificações para acabamentos de balcões, cubas e acessórios: presença de balcões com acabamento em pintura epóxi deteriorada; de cubas e tanques com pontos de ferrugem; de volantes de pias, lavatórios e tanques com inadequado acionamento manual; de ralos sem dispositivos de vedação.*
- *Irregularidade em instalações de linhas de serviço: presença de tubulações de água e gases embutidas nas paredes - não aparentes; de incorporação de pontos elétricos – tomadas - à rede atual, sem o devido redimensionamento; de parcial identificação de tomadas, interruptores e disjuntores.*

- *Insuficiência de meios para detecção e extinção de incêndios: ausência de extintores portáteis nas áreas de trabalho (tipo água, para papéis, e tipo CO2, para substâncias inflamáveis e acidentes elétricos), havendo somente na circulação interna; de sinalização de acessos; de identificação de materiais inflamáveis, de área para primeiros socorros; de portas contra fogo.*
- *Deficiência do nível de iluminação: presença de lâmpadas e luminárias danificadas e sem manutenção; de sombreamento sobre as bancadas de trabalho, pela inexistência de iluminação complementar; de insolação - poente e nascente - em algumas áreas, com elevação da temperatura e incidência de sol sobre equipamentos; de papéis e cortinas nas janelas, dificultando a limpeza e a iluminação natural; de número insuficiente de luminárias em algumas áreas.*
- *Concentração de ruído: presença de equipamentos ligados continuamente; de equipamentos ruidosos - centrífugas; de acentuada conversação de pessoas.*
- *Insuficiência na renovação de ar: ausência de sistema de ventilação mecânica com dispositivos para remoção de gases e odores em áreas onde este desconforto é acentuado - parasitologia; presença de áreas sem janelas - sala de micologia e coleta.*
- *Deficiência no sistema de refrigeração: inadequação dos aparelhos de ar condicionado, antigos e sem controle de temperatura e/ou filtragem.*
- *Concentração de umidade: acúmulo de água na área de lavagem e esterilização, próximo aos tanques e às tubulações de esgoto; infiltrações em paredes e teto.*

Higiene e segurança

- *Inadequação dos procedimentos de limpeza e desinfecção de áreas: irregular rotina de limpeza de paredes, tetos e superfícies; uso inadequado de panos e baldes, comuns para todas as áreas; não regular limpeza de canos, válvulas, juntas, conexões e terminais livres; uso de sabão neutro.*

- *Inadequação no acondicionamento e guarda de materiais diversos: presença de caixas de papelão, equipamentos danificados, papéis, pastas de trabalho, frascos de substâncias e outros, sob e sobre os balcões e no chão.*
- *Deficiência na sinalização de segurança: não identificação de tubulações de linhas de serviço, com cores diferentes.*
- *Insuficiência na sinalização de risco biológico: ausência do Símbolo Internacional de Biossegurança (anexo 7.2) em algumas áreas onde há presença deste risco.*
- *Deficiência na sinalização dos ambientes: identificação parcial das áreas de trabalho.*

4.4 Diagnóstico do *check list*

Pela análise dos dados coletados, é possível detectar elementos favorecedores de risco ocupacional no serviço laboratorial analisado. Estes, seguindo a seqüência de tópicos de análise adotada pelo *check list* - equipamentos, instrumentos e mobiliário, pessoal e instalações -, caracterizam aspectos físicos, organizacionais e operacionais desfavoráveis.

No que se refere ao primeiro tópico, destacam-se os problemas relativos ao pronto atendimento dos serviços de manutenção de equipamentos, acarretando sobrecarga em alguns aparelhos, e à ausência de conservação e conforto do mobiliário.

As questões que envolvem a saúde e a qualificação profissional definem problemas organizacionais que sugerem preocupação. Por outro lado, a insuficiente capacitação profissional, fundamentalmente sobre reconhecimento de riscos, enfrentamento de emergências e Biossegurança, favorece a acomodação do pessoal diante das adversidades do processo de trabalho.

As deficiências das instalações de trabalho recaem sobre a ausência de áreas de trabalho essenciais ao desenvolvimento das atividades, o subdimensionamento de ambientes e a inadequação na distribuição de equipamentos e mobiliário.

São irregulares, também, as condições de segurança e de conforto ambiental, resultantes do comprometimento de algumas instalações especiais

(elétrica e de incêndio) e de níveis impróprios de iluminação, refrigeração e ruído, particularmente.

Estes fatores acentuam-se na presença de uma planta arquitetônica com um partido deficiente (ao longo de um corredor central e com um único acesso), dificultando o fluxo de trabalho.

É importante entender que os argumentos citados, de ordem física e organizacional, refletem-se sobre os modos operacionais de alguns profissionais, que, aliado ao excesso de confiança que depositam em seus conhecimentos e experiência, apresentam condutas inadequadas, pondo em risco a própria segurança e saúde.

Os resultados da análise ergonômica do trabalho, apresentados a seguir, vêm permitir uma melhor percepção dos fatores acima citados, bem como de elementos adicionais, na condução das atividades.

4.5 Aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho - AET

A análise ergonômica originou-se da necessidade de evidenciar fatores de risco adicionais no serviço analisado, como ferramenta complementar para o modelo desenvolvido.

Os procedimentos de avaliação estão centrados nas atividades de bioquímicos, biomédicos e laboratoristas do setor de bioquímica clínica do laboratório do HU/UFSC, sustentados em observações, entrevistas e pesquisas documentais, e na aplicação de questionário (anexo 7.15).

A metodologia segue o estabelecido pela Ergonomia, a saber:

- análise da demanda;
- levantamento da hipótese, com base na demanda formulada;
- análise das tarefas e atividades desenvolvidas;
- avaliação dos dados coletados e elaboração do diagnóstico da situação de trabalho, seguido de recomendações de correção.

4.5.1 Análise da demanda e levantamento da hipótese

O objetivo da demanda reside em constatar, além de aspectos físicos, operacionais e organizacionais do serviço, fatores psicossociais, fisiológicos e cognitivos envolvidos nas atividades, levando-se em conta a percepção dos profissionais sobre o seu ambiente de trabalho.

Considerando este objetivo, formula-se uma hipótese: a aplicação da AET, associada à aplicação de uma técnica de análise de riscos - o *check list* -, vem colaborar na identificação de fatores-causa de riscos em ambientes laboratoriais clínicos, condicionantes de desconforto físico, tensão, irritação e desconcentração profissional, e determinantes de prejuízos para estes e para o serviço?

4.5.2 Análise da tarefa

Nesta fase da avaliação é proferido um reconhecimento específico do setor de bioquímica clínica (atribuições, profissionais e área de trabalho), buscando, unicamente, a identificação de variáveis ambientais, operacionais e organizacionais, a partir da observação do pesquisador e da pesquisa documental.

- Reconhecimento do ambiente

O ambiente analisado corresponde a um dos serviços oferecidos pelo laboratório de análises clínicas do HU/UFSC – o serviço de bioquímica clínica. Este serviço, utiliza-se de análises químicas para estudar os nível de vários componentes do corpo humano, no controle da saúde e no diagnóstico e monitoramento de doenças, através de testes em amostras de sangue, urina e outros líquidos do organismo.

Representa cerca de 50% do total de exames realizados pelo LAC/HU, envolvendo as atividades de recebimento de material, centrifugação, triagem, dosagem bioquímica e/ou hormonal e digitação de resultados.

- Os profissionais

O serviço em questão concentra bioquímicos/farmacêuticos, biomédicos e técnicos de laboratório, em número de 8, entre os turnos regulares de trabalho; e obedece, como dinâmica de organização do trabalho, aos critérios legais do Regime Jurídico Único e às normas do Hospital (quadro 10 e 11, a seguir).

Quadro 10: Dados dos profissionais - lab. bioq. clínica/HU/UFSC

NÚMERO	ESCOLARIDADE	FAIXA ETÁRIA	SEXO	TEMPO DE TRABALHO
5 BIOQUÍMICOS	Superior	40	3F – 4M	20 anos
1 BIOMÉDICO				
2 TÉCNICOS	Nível médio	30	M	5 anos

Fonte : DRH/HU/UFSC, 2001.

Quadro 11: Dinâmica de trabalho - lab. bioq. clínica/HU/UFSC

JORNADA	6hs diárias de segunda à sexta (das 07:00/ 13:00h e 13.00/ 19:00h.)
SUBORDINAÇÃO	Chefia da unidade.
MODELO DE CONTRATO	Efetivos da instituição: 87,5% (7 funcionários) Contrato FAPEU: 12,5 % (1 funcionário)
ABSENTEÍSMO (índice de faltas ao serviço)	Nenhum registro significativo

Fonte : DRH/HU/UFSC, 2001.

As tarefas destes profissionais são definidas pelo Plano de Cargos e Salários do HU (anexo 7.1), caracterizando procedimentos que envolvem o uso de equipamentos, instrumentos e mobiliário diversos (quadro 12, na próxima página). Os critérios de conservação, segurança e conforto destes componentes

correspondem à avaliação proferida pelo *check list*, em seu primeiro tópico (pg.70).

Neste contexto, a manipulação profissional de agentes contaminantes é significativa e está representada, fundamentalmente:

- pelo contato com agentes biológicos das amostras de pacientes;
- pelo manuseio e armazenagem de substâncias químicas, como ácidos para preparação de alguns reagentes e conservantes (ácido nítrico, ácido clorídrico, ácido sulfúrico e ácido acético); e reagentes (álcool amílico, acetato de etila, álcool etílico, álcool metílico, acetona, hidróxido de amônia, hidróxido de sódio, anidrido acético, clorofórmio, cloreto de potássio, ácido tricloroacético, ácido cítrico, borato de sódio, carbonato de sódio, ponceau “S” e tiosemicarbazida), dentre outros.

Quadro 12: Equipamentos (tipos e número) - lab. bioq. clínica/HU/UFSC

Aparelho de dosagem de hormônios (3)	Computador com impressora (2)
Cronômetro com alarme (1)	Geladeira (2)
Aparelho de dosagem bioquímica (2)	Estufa (1)
Espectrofotômetros (2)	Balança analítica (1)
Bico de bunsen (1)	Cuba fonte p/ eletroforese (1)
Aagitador de tubo (1)	Banhos - maria (2)
Centrífuga (5)	Vidraria específica
Freezers (2)	Mesas, bancadas, bancos

Fonte : Lab. Bioquímica Clínica HU/UFSC, 2001.

No que se refere às questões organizacionais, destaca-se a indisponibilidade de contratação de novos profissionais, principalmente técnicos de laboratório,

forçando a distribuição igualitária de tarefas, onde atribuições específicas de alguns profissionais são extrapoladas - bioquímicos e biomédico.

- A área de trabalho

As atividades do setor são desenvolvidas em uma área de 76,7 m² (5,90m x 13,00m), cujas deficiências enquadram-se nas das demais áreas do laboratório, evidenciadas no terceiro tópico do *check list* (pg.75), destacando, em particular, a distribuição inadequada de equipamentos e mobiliário, exigindo a descentralização das atividades (anexo 7.17).

As questões ambientais envolvem a constatação de altos níveis de ruído e de insuficientes níveis de iluminação, responsáveis pelo desconforto dos profissionais, a saber:

- níveis de ruído contínuo na faixa de 89 dB(A) (valores de medições locais, realizadas no centro e nas extremidades do ambiente, à 0.80m do piso, com um decibelímetro digital Instrutherm, ref. DEC 5000, calibrado e equipado com filtro de valorização "A");
- níveis de iluminação variando de 322 a 485lux. (valores obtidos com um luxímetro digital Minipa, ref. MLM-1332, localizado no centro e nas extremidades do ambiente, à 0.80m do piso).

4.5.3 Análise das atividades

A fase da análise das atividades relata a rotina de trabalho dos profissionais detendo-se no que efetivamente realizam no ambiente de trabalho, identificando solicitações gestuais, psíquicas e cognitivas e considerando as interferências de ordem física, ambiental e organizacional.

Baseia-se, fundamentalmente, na percepção do próprio pesquisador e nas respostas dos trabalhadores ao questionário aplicado no mês de setembro de 2001 (dos 8 profissionais do setor, apenas 7 responderam ao questionário - 88% do total).

- Acompanhamento das atividades

A observação das jornadas regulares de trabalho do setor evidenciou o cumprimento de uma rotina de procedimentos, adotada pelos próprios profissionais, que iniciou-se pela realização de ajustes diários em todos os aparelhos. Estes procedimentos - de calibração, controle de qualidade e de temperatura - são executados de forma complementar, mensal e semanalmente.

Em seguida constatou-se:

- recebimento de material biológico (encaminhado pela coleta);
- centrifugação e preparação dos materiais para a realização das dosagens;
- pré tratamento do soro para dosagem de HDL-Colesterol;
- preparação das urinas para dosagem;
- pesagem de reagentes na balança analítica;
- preparação de reagentes;
- leitura das reações nos espectrofotômetros de chama;

- leitura do aspecto do soro após refrigeração por 18h., para complementação do resultado do exame de triglicerídeos;
- confecção dos diversos soros para controle;
- realização de Eletroforese de proteínas;
- digitação dos dados nos aparelhos, para realização dos exames (comandos);
- digitação, liberação e impressão de todos os resultados;
- entrega dos laudos na secretaria do LACL;
- confecção do mapa diário no setor, considerando o relatório dos exames executados no dia e dos pendentes para dar baixa;
- lavagem, secagem e guarda de materiais usados no setor.

Outras intercorrências acompanharam a realização destes procedimentos, como orientação aos bolsistas e estagiários, solicitação externa (ao telefone), gerenciamento de questões administrativas (estoque de material e outros) e auxílio no acondicionamento e controle de materiais diversos.

Percebeu-se ainda, durante as jornadas, agitação e desconforto de alguns profissionais em horários de intenso movimento, em função da distribuição desigual das jornadas de trabalho. Estas, apresentam um ritmo mais acelerado no turno de 7:00 -13:00 horas, quando são realizadas as coletas ambulatoriais e a rotina dos pacientes internados.

Várias posições e movimentos foram adotados pelos profissionais no desenvolvimento das atividades, numa alternância de trabalhos estáticos e dinâmicos. Alguns profissionais associaram manifestações de mal estar, dor, tensão e irritação, à constante solicitação das posturas abaixo citadas:

- posição sentada, em bancos sem proteção para as costas, com projeção do tronco - tanto na região lombar quanto dorsal - e da cabeça para frente, numa inclinação de aproximadamente 20° (adotada nas manipulações em mesas e bancadas);
- posição de pé, com a cabeça inclinada para frente ($\pm 30^\circ$), representando um trabalho muscular estático (adotada, principalmente, na operação com aparelhos);
- solicitação freqüente dos membros superiores em movimentos de precisão, realizados com os dedos e punhos, sem a exigência do emprego de esforço muscular ou de brusca movimentação;
- deslocamentos desnecessários dos profissionais em função do *layout* confuso e da descentralização das atividades.

Em alguns momentos ocorreu a necessidade de atendimento de uma demanda maior de exames e a urgência na liberação de alguns resultados de pacientes críticos da Emergência e da Unidade de Tratamento Intensivo – UTI. Nestas situações, a eficácia exigida condicionou uma maior atenção dos profissionais na manipulação dos materiais, nos procedimentos com equipamentos e na digitação de resultados.

Esta constatação, juntamente com a análise dos questionários aplicados, permitiu evidenciar aspectos de ordem psicossocial e cognitiva, a saber:

- expectativa quanto à qualidade dos resultados dos exames;
- recuperação de conhecimentos formalizados - explícitos - e conhecimentos tácitos – práticos - adquiridos com a rotina das tarefas;

- exigência de atenção na sequência de comandos dos equipamentos, evitando supressão de operações (eventualmente os equipamentos deixam de apresentar o desempenho esperado, causando irritação e impaciência);
- necessidade de precisão nos procedimentos, exigindo atenção constante no campo de trabalho e manutenção de postura rígida, tornando a atividade cansativa e estressante (ocorrem manifestações de tensão, fadiga e dores musculares, durante o desempenho das atividades - quadro 13);

Quadro 13: Frequência de sintomas relacionados às atividades

SINTOMA	Nunca	Às Vezes	Sempre	Sem registro
Tensão permanente	1	3	2	1
Angústia	1	5	1	0
Fadiga	1	5	1	0
Dores musculares	2	4	1	0

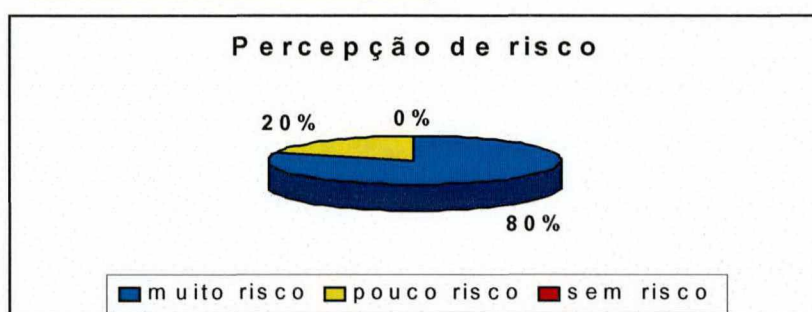
- preocupação com situações desfavoráveis e desconfortáveis relacionadas às inadequadas condições físico/ambientais da área de trabalho - iluminação, ruído, mobiliário e *layout* (quadro 14);

Quadro 14: Frequência dos agentes de conforto e segurança

AGENTES		Favorável	Desfavorável	Sem registro
Interferência de agentes físicos:	Temperatura	6	1	0
	Ventilação	4	3	0
	Iluminação	3	4	0
	Ruído	1	6	0
Interferência de agentes químicos		2	4	1
Interferência de agentes biológicos		2	3	2
Outros:	Lay-out / Fluxo	1	4	2
	Mobiliário	0	7	0

- preocupação com as condições penosas e perigosas envolvendo os agentes químicos e biológicos manipulados, evidentes na percepção dos profissionais sobre o risco das atividades (figura 5).

Figura 5: Percepção de risco das atividades



- insatisfação com serviços realizados - manutenção de equipamentos, limpeza e desinfecção de áreas - e com dificuldades na realização de aprimoramento profissional (alguns relatos fazem referência à incorporação de cursos de mestrado e doutorado às atividades de trabalho);
- desejo por maiores esclarecimentos e discussões sobre a legislação de Biossegurança;
- sentimento de importância do trabalho, na percepção da maioria (80%), ao relacionarem suas atividades à saúde humana e ao sentirem a plena utilização de seus conhecimentos na realização destas (figura 6, a seguir). Contudo, aspectos interferem no sentimento de realização profissional, como os baixos salários recebidos e os altos custos com a saúde e a segurança.

Figura 6: Percepção da importância da atividade



4.6 Diagnóstico da Análise Ergonômica do Trabalho - AET

O presente estudo procurou abordar, através do trabalho dos profissionais do setor de bioquímica clínica do HU/UFSC, situações adicionais de risco profissional, no serviço analisado.

A demanda inicial, direcionada, fundamentalmente, aos comprometimentos de ordem psicológica, fisiológica e cognitiva das atividades, representa, dentre outras, situações favorecedoras de desconcentração, fadiga e irritação profissional, determinantes na construção das situações de risco.

Dentro destas considerações, o arranjo espacial – *layout* - guarda significativa importância ao apresentar-se confuso, com cruzamento de fluxos de materiais e pessoas, favorecendo a falta de sigilo e de segurança.

Estes sintomas acentuam-se na ausência de conforto ambiental, representado pela deficiente iluminação, pelos altos níveis de ruído e insuficiente sistema de exaustão/refrigeração.

A falta de critérios na distribuição dos equipamentos, descentralizando as atividades e exigindo maiores deslocamentos dos profissionais, assim como as condições irregulares do mobiliário, em desacordo com os critérios estabelecidos em Norma (NR17: Ergonomia), levam os profissionais à adoção de posturas de trabalho inadequadas e à maior solicitação física, que contribuem para o estresse e o cansaço.

Quanto às questões operacionais, relativas às normas de conduta e procedimentos do serviço, percebe-se o predomínio da prática cotidiana, sustentada no excesso de confiança que os profissionais depositam no seu conhecimento e experiência. Estes, apresentam padrões de atitudes e comportamentos bem definidos, adquiridos com o tempo e agregados àquilo que acreditam ser o certo, influenciando na realização da tarefa, de forma consciente e até mesmo inconsciente. Neste aspecto, a negligência ainda é forte aliada dos riscos, que fazem do profissional presa fácil desta ameaça.

As normas relativas às posturas, dentro do setor, não estão perfeitamente definidas e não são perfeitamente obedecidas. As tarefas desenvolvem-se numa organização informal, onde uns procuram auxiliar os outros. O número desequilibrado de profissionais - menor número de técnicos e maior número de bioquímicos/biomédicos - e a não substituição de profissionais em falta ou em férias, dentre outros, geram acúmulo de atividades e desvio de funções, acarretando situações constrangedoras para os profissionais e para o serviço.

Estes fatores, associados às condições sociais que envolvem cada profissional (alimentação, salários...), desencadeiam fatores negativos no desempenho das atividades.

A interpretação destes dados estende-se na discussão dos resultados obtidos pela aplicação das duas metodologias.

4.7 Discussão dos resultados

O emprego das duas técnicas de avaliação - *check list* e AET - permitiu a constatação de irregularidades no laboratório clínico analisado, relativas aos equipamentos, instrumentos e mobiliário utilizados, ao pessoal e às instalações de trabalho; e favoreceu a evidência de fatores desfavoráveis, de ordem psicossocial, fisiológica e cognitiva, envolvidos na condução das atividades.

Estes elementos caracterizam problemas físico/funcionais essenciais ao serviço, que, interagindo entre si e interferindo uns nos outros, representam um custo de saúde e segurança para os envolvidos - instituição, funcionários, usuários e sociedade. De forma condensada, apresentam-se sobre cinco categorizações:

- o ambiente físico: pelo inadequado espaço de trabalho (localização imprópria da unidade, ausência de áreas de trabalho, irregular dimensionamento e organização de ambientes), deficiente conforto ambiental (desfavoráveis condições térmicas, lumínicas e acústicas) e não observância dos critérios construtivos exigidos;

- os equipamentos, instrumentos e mobiliário: envolvendo deficiências de conservação/manutenção e conforto;
- o processo de trabalho: por todas as suas características de risco e insalubridade;
- os recursos humanos: em seus direitos de segurança, saúde e capacitação, nem sempre garantidos e/ou conhecidos; e em suas responsabilidades com atos, resultados e conseqüências, para consigo e para com outros, nem sempre atingidos;
- os aspectos organizacionais: pela insuficiente postura nas questões que envolvem Biossegurança.

Torna-se pertinente destacar que a prática de medidas voltadas à segurança, higiene, qualidade e preservação ambiental, atuando sobre os aspectos citados, sustenta-se na importância de implantação de Políticas de Biossegurança.

4.8 Recomendações

São recomendações para solução e/ou controle das situações de risco evidenciadas:

1. redefinição do *layout*, prevendo melhor organização dos espaços, introdução de áreas necessárias ao serviço e adoção de barreiras físicas - ante-salas e *guichês* -, com o propósito de isolar fontes de ruído, criar privacidade, otimizar o fluxo e o desempenho do processo produtivo e facilitar os procedimentos de

limpeza/desinfecção, dentre outros. Em particular, um novo *layout* é proposto para o setor de bioquímica clínica (inserido no anexo 7.18), cujo memorial descritivo é apresentado a seguir:

O *layout* desenvolvido para o setor de bioquímica clínica do HU/UFSC apresenta-se mais adequado às atividades ali realizadas, através das seguintes sugestões:

- Setorização das atividades - dosagem bioquímica, dosagem hormonal, triagem de amostras e eletroforese - prevendo espaço para equipamentos e mobiliário específicos e todos os demais elementos construtivos necessários - balcões, pias e tanques;
- independência da área de reuniões e aulas, buscando maior privacidade destas atividades e a não interferência nos demais procedimentos do setor;
- controle do acesso de pessoas e/ou profissionais à área de trabalho, através do bloqueio com porta dupla;
- introdução de ante-sala para a troca das roupas protetoras e guarda de pertences pessoais dos profissionais, em armários apropriados;
- controle do acesso de materiais à área de trabalho, pela incorporação de balcão com *guichê*, para recebimento de amostras e outros materiais e para a liberação de resultados e informações;
- abertura de porta para a área externa do setor, representando uma alternativa para a evacuação de pessoas, em caso de acidentes;
- previsão de instalação de uma capela/câmara de segurança biológica, com exaustão para o exterior, na área reservada às atividades de eletroforese;
- enclausuramento das centrífugas em ambiente reservado, inibindo o ruído;

2. revisão e/ou modificação de aspectos construtivos e de conforto ambiental, relativos, preferencialmente, aos sistemas de ventilação/climatização e de energia, ao mobiliário e aos revestimentos e acabamentos;

3. discussão de questões organizacionais prioritárias, em parceria com os profissionais, visando à adoção de medidas:

- de otimização dos procedimentos de manutenção de equipamentos, buscando alternativas junto às empresas já estabelecidas (comodato) e junto ao serviço de

apoio do HU, e do serviço de limpeza e desinfecção de áreas, em parceria com o SCIH/HU e a empresa contratada;

- de elaboração de planos de trabalho, prevendo substituição de profissionais;

4. implantação de uma Política de Biossegurança na instituição, buscando a harmonia entre os profissionais, os processos de trabalho, a instituição e a sociedade, tornando pertinente:

- a otimização de programas de registro e notificação de incidentes e doenças profissionais; de programas de alerta e prevenção (informativos e educativos); e de programas de valorização profissional.

- a implantação de programas de capacitação direcionados às diferentes estruturas funcionais, atendo-se às medidas específicas de Biossegurança - da OMS e outros Organismos -, podendo seguir o modelo proposto no quadro 15.

Quadro 15: Proposta de capacitação

<p>EQUIPE TÉCNICA/CIENTÍFICA E ESTUDANTES:</p> <p>capacitação inicial geral: conteúdo sobre medidas de Biossegurança; reconhecimento de riscos; legislação sobre ética, direitos e deveres;</p> <p>capacitação inicial específica: modos operacionais; medidas de segurança; métodos de proteção individual e coletiva; planos de emergência e outros;</p> <p>capacitação periódica: atualização sobre novos métodos e técnicas de Biossegurança; planejamento e organização da segurança; aperfeiçoamento dos conhecimentos anteriores.</p>
<p>EQUIPE DE APOIO:</p> <p>capacitação inicial geral: idem item anterior;</p> <p>capacitação periódica: técnicas de limpeza e desinfecção de áreas; remoção de resíduos; segurança em serviços de manutenção de equipamentos; uso de EPIs.</p>
<p>CHEFIAS:</p> <p>capacitação periódica: gerenciamento de problemas e administração das exigências do setor.</p>

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES P/ TRABALHOS FUTUROS

5.1 Conclusão

No setor de saúde, são fundamentais os investimentos em pessoal, em meios de trabalho - equipamentos, instrumentos e mobiliário - e nas instalações de trabalho, visando à minimização dos comprometimentos com a prestação destes serviços, principalmente no que se aos riscos de incidentes, acidentes e exposições ocupacionais.

Neste contexto, são necessárias iniciativas voltadas ao controle e/ou solução de todos os fatores desfavoráveis à condução das atividades, principalmente em estabelecimentos laboratoriais clínicos – como o analisado - que primam pela qualidade e responsabilidade dos resultados e pela garantia da segurança e da saúde de todos os envolvidos no serviço.

Esta constatação apresenta-se coerente com os dados coletados pelo modelo desenvolvido na pesquisa, o qual tornou possível a identificação de irregularidades favorecedoras de risco em um laboratório de análises clínicas. Mostrou-se eficiente, também, ao possibilitar a adoção de recomendações para a correção e/ou controle de tais elementos.

Em paralelo, acredita-se que a pesquisa tenha despertado, em grande parte dos envolvidos no serviço, a formação de uma imagem mais clara do processo em que atuam, permitindo uma reavaliação de suas posturas e atitudes.

Espera-se também, a partir dos resultados, mudanças mais profundas na gerência dos riscos neste ambiente, despertando, nos responsáveis, a necessidade de medidas mais severas para a prevenção e solução destes.

A Ergonomia e a Biossegurança, através de recomendações técnicas e operacionais e, fundamentalmente, do treinamento bem estruturado, da informação atualizada e dos programas de motivação e/ou estimulação profissional, inclusive de residentes e estagiários, apresentam-se como recursos neste objetivo.

Para tal, devem se configurar em prioridade em ambientes laboratoriais clínicos, essenciais num mercado que tende a se confirmar e a se estender face à necessidade de novas análises exploratórias e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

5.2 Recomendações para trabalhos futuros

O apoio e a contribuição de profissionais das mais variadas formações possibilitou a realização deste trabalho, o que favorece o fortalecimento da idéia de interdisciplinaridade na busca de soluções envolvendo riscos profissionais. A partir do estudo realizado, sugere-se:

- que o modelo desenvolvido possa ser aplicado em outras áreas ligadas ao serviço laboratorial, dentro da instituição, como o laboratório sorológico de hemoterapia e o laboratório de anatomia patológica;
- que os resultados possam auxiliar na condução das questões relativas aos riscos profissionais, dentro de um enfoque mais amplo;
- que a pesquisa possa se estender a outros estabelecimentos afins, tanto da rede pública quanto da privada, como forma de promover uma mudança de postura nas gerências dos serviços e nos profissionais envolvidos;
- que as recomendações possam auxiliar na melhoria das condições de trabalho e na capacitação dos profissionais (inclusive estudantes), favorecendo a criação de uma imagem real do serviço e estimulando a formação de uma postura crítica diante das questões que envolvem riscos × saúde/segurança.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Disponível em <[http:// www.lbict.br / tib / abnt.htm](http://www.lbict.br/tib/abnt.htm) />. Acesso em: 19 de julho de 2001.

BELEI, Renata; TAVARES, Marcelo; PAIVA, Neuza. **Lixo e serviços de saúde: uma revisão**. Disponível em: <[http:// www. Google.com](http://www.Google.com) />. Acesso em: 18 julho 2001.

BRASIL. Secretaria de Assistência à Saúde. Departamento de Normas Técnicas. **Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Ministério da Saúde. Brasília, 1995.

BRASIL. Secretaria de Assistência à Saúde. Departamento de Normas Técnicas. **Manual de Segurança no Ambiente Hospitalar**. Ministério da Saúde. Brasília, 1995.

BRASIL. Secretaria de Assistência à Saúde. Departamento de Normas Técnicas. **Normas e Padrões de Construção e Instalações de Serviços de Saúde**. Ministério da Saúde. Brasília, 1993.

BRASIL. **Segurança e medicina do trabalho: Lei nº 6514, de 22 de dezembro de 1997,32**. Ed. São Paulo: Atlas, 1996.

CAMERON & CORKINDALE, K. H. **The psychologist`s role in the development of man - machine systems**. Occupational Psychology, 1961.

CHÁVEZ, S. D. **Calidad y seguridad: qué tienen en común?**. Revista Seguridad. Instituto Argentino de Seguridad. Año LII, nº 342, pp 4-7, Argentina, 1994.

COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES - CIPA, **Curso na ISEGNET**. Disponível em: <[http:// www. Google.com](http://www.Google.com) />. Acesso em: 22 julho 2001.

COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA - CTNBio, **Instrução Normativa nº 1 (Lei de Biossegurança, nº 8.974), de 5 de janeiro de 1995.** Disponível em < [http:// www.mct.gov.br / ctnbio / ctnbio.htm](http://www.mct.gov.br/ctnbio/ctnbio.htm) />. Acesso em: 21 de julho de 2001.

CONCEPCIÓN, Eduardo. **Biossegurança do trabalho:** programa de pós-graduação em engenharia de produção, 1º e 2º trimestres de 2001. notas de aula. Mimeo, 2001.

CONCEPCIÓN, E. **Modelo de gestión de la seguridad y la bioseguridad en centros de la biotecnología.** Tesis para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. La Habana, 1996.

COSTA, Marco. A. F. **Qualidade em biossegurança.** Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2000.

_____. Protegendo a Vida. **Revista Proteção**, Novo Hamburgo, v.12, n.86, p. 46-47, fev. 1999.

_____. **Biossegurança: segurança química básica para ambientes hospitalares e biotecnológicos.** São Paulo: Editora Santos, 1996.

DANIELLOU, François et al. Ficção e Realidade do Trabalho Operário. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, out/dez., 1989.

DE CICCIO, F., FANTAZZINI, M. L. **Introdução à engenharia de segurança de sistemas.** 3. Ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

DE FEX, R. **Comparación entre calidad total y seguridad.** Revista Seguridad. Instituto Argentino de Seguridad. Año LIII - nº 343, pp 18-20, Argentina, 1994.

DELA COLETA, José Augusto. **Acidentes de trabalho - fator humano, contribuições da psicologia do trabalho e atividades de prevenção.** 2ª ed., São Paulo : Atlas S.A., 1991.

DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICE – CDC/NIH. **Biosafety in microbiological and biomedical laboratories**, Washington DC, Centers for Disease Control and National Institute of Health, 3ra ed., Washington, 1993.

DEJOURS, C. **O fator humano**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1997.

FALZON, Pierre. Os Objetivos da Ergonomia. **L'Ergonomie en quête de ses principes: Debats épistémologiques**, Editions octarés, Marseille, 1996.

FIALHO, Francisco; SANTOS, Neri. **Manual de análise ergonômica no trabalho**. 2ªed., Curitiba: Genesis, 1997.

FIGUEIRA, Daisy. **Instalações hidráulicas e especiais. Escola de Administração de Empresas de São Paulo - EAESP**. Fundação Getúlio Vargas-FGV. notas de aula, 1997. Mimeo.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – **FIOCRUZ**. Disponível em < <http://www.fiocruz.br> />. Acesso em: 21 de julho de 2001.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia – Adaptando o trabalho ao homem**. 4ªed., Porto Alegre : Artes médicas, 1998.

GRIST, N. R. **Manual de biossegurança para o laboratório**. São Paulo: Livraria Santos Editora, 1995.

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FMUSP. **Jornal da criança** – editorial. Publicação Mensal do Instituto da Criança Prof. Pedro de Alcântara, São Paulo, dez, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia – Projeto e produção**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1992.

INTERNATIONAL ORGANIZATION STANDARDIZATION – **ISO**. Disponível em < [http:// www.iso.ch](http://www.iso.ch) />. Acesso em: 19 de julho de 2001.

INSERME. **Les risques biologiques en laboratoire de Recherche**. Paris: Institut Pasteur, 1991.

MAPFRE Seguridad. **Calidad y seguridad**. Revista de la fundación MAPFRE. Editorial. Año 13 - nº 52, España, 1993

MEDEIROS, J. E. **Formação e motivação de recursos humanos para a qualidade: um modelo objetivo de avaliação**. Florianópolis, 1994. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

MONTMOLLIN, M. **Vocabulaire de L'ergonomie**. Toulouse: Octares, 1995.

MOROSINO, J.J.G. **Lixo hospitalar**. Disponível em: <[http:// www. Google.com](http://www.Google.com) />. Acesso em: 22 julho 2001.

MOSCOVICI, Fela. **Renascença Organizacional**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1993.

OLIVEIRA, Rosemeri. **Análise dos riscos na terapêutica transfuncional: uma abordagem ergonômica baseada na técnica dos incidentes críticos**. Florianópolis, 2001. 133f Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

OLIVEIRA, W. P. **Segurança em laboratórios químicos**. São Paulo, SESI. 63p., 1980.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, **Reglas de bioseguridad para el personal ocupado en la produccion de vacunas y productos biológicos para uso médico**, 1995.

SANTOS, Neri ,et al. **Antropotecnologia: a ergonomia dos sistemas de produção**. Curitiba : Genesis, 1997.

TEIXEIRA, Pedro. VALLE, Silvio. **Biossegurança, uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro : Fiocruz, 1996.

VERDUSSEN, R. **Ergonomia: a racionalização humanizado do trabalho**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.

WALTERS, Norma; ESTRIDGE, Barbara; REYNOLDS, Anna. **Laboratório clínico: técnicas básicas**. 3.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

WISNER, Alain. **Por dentro do trabalho: métodos e técnica**. São Paulo : FTD/Oboré, 1987.

_____. **A inteligência no trabalho**. 1ªed., São Paulo: UNESP/FUNDACENTRO, 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Manual de bioseguridad en el laboratorio**, 2nd. Geneva, 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Laboratory biosafety manual**, 2nd. Geneva, 1983.

VENDRAME, Antônio Carlos. **A insalubridade por agentes biológicos**. Revista. CIPA ,São Paulo, ed nº 241, 1997.

Viña, S.; Concepción, E.; Montero, R. **En busca de la sinergia: integrando calidad y seguridad en la gestión**. Revista MAPFRE, España, 1997.

ZURITA, Ivan E.O. **Segurança do trabalho em ambientes hospitalares**. Revista. CIPA, São Paulo, 1997.

7 ANEXOS

7.1 Descrição de tarefas: bioquímico/farmacêutico, biomédico e técnico

- **Farmacêutico/bioquímico:**

“Executar tarefas relacionadas à composição e ao fornecimento de medicamentos e outros agregados semelhantes, e relativas à análise de toxinas, substâncias de origem animal e vegetal, matérias primas e produtos acabados, valendo-se de técnicas e aparelhos especiais e baseando-se em fórmulas estabelecidas para atender a receitas médicas, biológicas e veterinárias, a dispositivos legais, a finalidades industriais e a outros propósitos, prevendo:

- a manipulação de insumos farmacêuticos com medicações, pesagens e misturas, utilizando instrumentos especiais e fórmulas químicas;
- o controle de entorpecentes e produtos equiparados, anotando sua venda em mapas, guias e protocolos, segundo os receituários devidamente preenchidos;
- a análise de produtos farmacêuticos acabados e em fase de elaboração de insumos, valendo-se de métodos químicos;
- a análise de soro antiofídico, pirogênio e outras substâncias, valendo-se de meios biológicos;
- as análises clínicas de exudatos e transudatos humanos, com sangue, urina e outros, valendo-se de diversas técnicas específicas;
- outras tarefas de mesma natureza e nível de dificuldade”.

- **Biomédico:**

“Realizar atividades em laboratórios médicos, desenvolvendo pesquisas para analisar a ligação entre a medicina clínica e a científica, procurando:

- investigar e procurar resolver problemas biológicos do homem, através de atendimentos, observações, exames e testes feitos nos organismos;

- realizar análises clínicas de sangue, urina e fezes;
- realizar exames e interpretar resultados para outros membros da equipe médica;
- executar outras atividades da mesma natureza e mesmo nível de dificuldade”.

- Laboratorista:

“Acompanhar atividades de laboratórios, de acordo com sua área de atuação, a saber:

- proceder a coleta de material, empregando os meios e os instrumentos recomendados;
- executar exames e outros trabalhos de natureza simples, que não exigem interpretação técnica dos resultados;
- colaborar nas análises e testes de sua área de atuação;
- organizar e arquivar cópias de resultados de exames, testes e análises, utilizando formulários comuns ou padronizados e possibilitando consultas posteriores;
- zelar pela assepsia, conservação e recolhimento do material utilizado;
- zelar pela conservação da aparelhagem e dos instrumentos, e do laboratório em geral”.

Fonte: Plano de cargos e salários HU/UFSC.

7.2 Substâncias químicas: riscos e precauções

SUBSTÂNCIAS	RISCOS	PRECAUÇÕES	EPIs / EPCs
Fenol (tóxica)	queimaduras na pele mal estar geral	evitar contato com a pele evitar ingestão	EPIs: luva e avental. máscara ou protetor facial (com filtros específicos) EPCs: chuveiro de segurança lava-olhos.
Ácido sulfúrico Ácido nítrico Hidróxido de sódio (cáusticos)	queimaduras na pele queimaduras das membranas mucosas do trato respiratório	evitar respingos e derramamentos evitar inalação de vapores	EPIs: óculos, luva e avental máscara ou protetor facial (com filtros específicos) EPCs: chuveiro de segurança lava-olhos.
Álcool metílico (tóxico/inflamável)	lesões no sangue, pulmões e rins lesões cutâneas Explosões Incêndios	evitar inalação de vapores evitar contato com a pele evitar ingestão manter recipiente bem fechado evitar contato com eletricidade	EPIs : luva protetora de vinil ou de borracha. máscara ou protetor facial (com filtros específicos) EPCs: câmara de segurança biológica (tipo II-B)
Ácido acético (Inflamável/ Corrosivo)	queimaduras explosões incêndios	evitar inalação de vapores evitar contato com a pele e olhos evitar contato com eletricidade	EPIs : luva protetora de vinil ou de borracha. máscara ou protetor facial (com filtros específicos). EPCs: câmara de segurança biológica (tipo II-B)

Fonte: Costa, 2000 (adaptado).

7.3 Substâncias químicas: incompatibilidades

REAGENTE QUÍMICO	INCOMPATIBILIDADE
Ácido Sulfúrico	Cloratos, Percloratos, Permanganatos e água
Ácido Acético	Hidróxidos, Ácido Nítrico
Líquidos inflamáveis	Ácido Crômico, Ácido Nítrico, Peróxido de Hidrogênio
Acetona	Ácidos Nítricos e Ácidos Sulfúricos concentrados

Fonte : Walters, 1998 (adaptado).

7.4 Classificação dos resíduos sólidos de saúde

GRUPO A	<p>Resíduos que representam riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de agentes biológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -sangue e hemoderivados, animais usados em experimentos ou materiais que tenham entrado em contato com os mesmos; -excreções, secreções e líquidos orgânicos; meios de cultura; tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas; -filtros de gases aspirados de áreas contaminadas; -resíduos advindos de área de isolamento; restos alimentares de unidades de isolamento; -resíduos de Laboratórios de Análises Clínicas; -resíduos de unidades de atendimento ambulatorial; -resíduos de sanitários de unidades de internação e de enfermarias; -animais mortos a bordo dos meios de transporte; <p>Obs. Neste grupo incluem-se, dentre outros, os objetos perfurantes ou cortantes capazes de causar punctura ou corte (lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados e outros), provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde).</p>
GRUPO B	<p>Resíduos que apresentam riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente devido às características químicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados; -resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados); -demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10001 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).
GRUPO C	<p>Rejeitos radioativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos proveniente de LAC, - serviços de Medicina Nuclear e Radioterapia (Resolução da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN 6.05).
GRUPO D	<p>Resíduos comuns:</p> <ul style="list-style-type: none"> -todos os que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

Fonte : CONAMA; *apud*. Belei, 2001(adaptado).

7.5 Procedimentos de segurança estabelecidos pela Biossegurança

- A. Usar luvas quando as atividades a serem desenvolvidas exigirem contato com fluidos corpóreos (soro, plasma, urina ou sangue total).
- B. Não permitir o acesso indiscriminado de pessoas estranhas nas áreas de trabalho (somente se avisadas e autorizadas).
- C. Usar protetor facial ou óculos de segurança na possibilidade de espirros de fluidos.
- D. Usar roupa protetora (guarda-pó e avental), quando o risco biológico for reconhecido - a serem guardadas em local apropriado e não levadas para áreas externas ao laboratório.
- E. Desinfetar roupas protetoras contaminadas com técnicas adequadas.
- F. Não usar sapatos abertos.
- G. Lavar as mãos antes de retirar as luvas e antes de sair da área contaminada.
- H. Minimizar a formação de aerossóis e gotas durante as manipulações laboratoriais - exigência de uso de CSB, classe I ou II, para manipulação de agentes que possam criar aerossóis.
- I. Evitar o contato das mãos com a face.
- J. Não comer, beber ou aplicar cosméticos nas áreas de laboratório.
- K. Não pipetar qualquer líquido, incluindo água, através da boca.
- L. Não permitir o contato de ferramentas ou qualquer peça de laboratório com a boca.
- M. Não usar os tanques de laboratórios para lavar as mãos ou outras atividades de higiene pessoal.
- N. Cobrir todos os cortes superficiais e ferimentos antes de iniciar os trabalhos no laboratório.
- O. Usar soluções desinfetantes, adequadamente preparadas, sempre que necessário, principalmente após derramamento de material perigoso e no final do expediente.
- P. Manter fechados os frascos que contêm material infectante, se não estiverem em uso..
- Q. Tomar cuidado especial durante a abertura de ampolas contendo material seco e resfriado - devendo ser abertas em cabina apropriada.
- R. Desinfetar materiais, amostras contaminadas e culturas antes de serem descartadas ou limpas para uso posterior.
- S. Dar atenção especial ao uso de centrífugas que, manuseadas erroneamente, produzem partículas respiráveis que podem ser ejetadas durante o uso do equipamento - devendo ser operadas de acordo com as instruções do fabricante.
- T. Dar preferência aos homogeneizadores de "teflon" – devendo ser abertos em CSBs, após a operação.
- U. Não permitir a presença de animais que não sejam necessários às atividades ou de crianças, nas áreas de trabalho.
- V. Ter cuidado com o manuseio de geladeiras e "freezers" - devendo ser limpos e degelados regularmente.
- W. Disponibilizar uma autoclave na unidade, ou outro dispositivo adequado, para descontaminação de dejetos infecciosos".

Fonte: NIH, CDC, NCCLS, WHO (apud Geneva, 1994); Grist (1995); adaptados.

7.6 Soluções desinfetantes: tipos e características

SOLUÇÕES	CONCENTRAÇÃO	AÇÃO	APLICAÇÃO	DESVANTAGENS
HIPOCLORITO DE SÓDIO	1%	bactericida virucida	desinfecção de objetos e superfícies desinfecção de recipientes de descarte de materiais	tóxico corrosivo (cromados, ferro) rápida decomposição
ÁLCOOL ETÍLICO	+/- 70%	germicida	desinfecção de superfícies e equipamentos anti-sepsia das mãos	toxico
GLUTARALDEÍDO	2%	bactericida fungicida virucida	desinfecção de recipientes de descarte de material desinfecção de equipamentos e artigos	tóxico rápida decomposição

Fonte : Romão; *apud* Teixeira e Valle, 1996 (adaptado).

7.7 Manipulação e tratamento de resíduos sólidos e líquidos

- Procedimentos de segregação, armazenagem e transporte de resíduos sólidos:

A. A segregação deve obedecer uma classificação por material: não infectante, infectante e pérfuro-cortante.

“-Resíduo não infectante: todo aquele que não oferece risco à saúde pública, que não entram em contato com pacientes (resíduos de atividades administrativas, dos serviços de varrição, limpeza de jardins e restos alimentares).

-Resíduo infectante: apresenta risco adicional à saúde pública.

-Resíduo pérfuro-cortante: todo material cortante e perfurante” (ABNT – NBR: 12808).

B. O acondicionamento deve ser em recipiente fechado, não excedendo 2/3 de sua capacidade, de forma a preservar um espaço que comporte possíveis vazamentos.

“-Resíduo não infectante: saco plástico de qualquer cor, exceto na cor branca (ABNT – NBR: 9191).

-Resíduo infectante: saco plástico na cor branca leitosa, contendo identificação do fabricante e símbolo de resíduo infectante (ABNT – NBR: 9191).

-Resíduo pérfuro-cortante: recipiente rígido” (ABNT – NBR: 12809).

- C. O manuseio exige o uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs.
 “-Resíduo infectante: gorro, óculos, máscara, uniforme, luvas e botas.
 -Resíduo não infectante: uniforme, luvas e botas” (ABNT – NBR: 12809).
- D. O armazenamento, por períodos não superiores a 8(oito) horas, deve acontecer em local específico dentro do estabelecimento (expurgo ou *shaft*), equipado com contêineres identificados - infectante/não infectante -, fechados e sem provisão de empilhamento.
- E. O remanejamento de resíduos infectantes para fora do estabelecimento, em horários programados e de pouco movimento, deve ocorrer em carrinhos com características especiais, identificados e isolados dos demais resíduos, sofrendo limpeza e desinfecção simultânea após o recolhimento.
- Rotulagem e acondicionamento de substâncias químicas (solventes e não clorados), segundo o Departamento de Química da UFSC.
- A. Para recolhimento de rejeitos químicos devem ser utilizados recipientes de vidro ou de plástico resistente - preferencialmente frascos de um litro, na cor âmbar - com vedação perfeita.
- B. Os rejeitos químicos não devem ultrapassar 2/3 da capacidade do recipiente.
- C. Antes do recolhimento de rejeitos químicos ativos, deve-se proceder a desativação dos mesmos.
- D. Os frascos deverão ser identificados e rotulados, com informações sobre os componentes das misturas existentes - tanto os solutos como os solventes - , a indicação de possíveis riscos e a identificação do laboratório, do responsável pelo mesmo e a data de recolhimento.
- E. Os rótulos devem obedecer a padronização estabelecida pelo Dep. de Química da UFSC (figura 7), a serem preenchidos com caneta esferográfica e fixados com cola plástica.
- F. Deve ser evitada a mistura de substâncias que possam reagir entre si, como de solventes orgânicos clorados com não clorados; solventes orgânicos com ácidos; e material orgânico com inorgânico.

FIGURA 7: Modelo de rótulo para coleta de rejeitos químicos

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - UFSC SISTEMA DE COLETA DE REJEITOS QUÍMICOS	
LABORATÓRIO:.....	
MATERIAL:	
RESPONSÁVEL:	
DATA:.....	
Observações:	

Fonte: Departamento de Química / UFSC, 1997.

- Procedimentos recomendados para o tratamento de resíduos sólidos

- A. Resíduos não contaminantes:** podem ser eliminados com lavagem;
- B. Objetos perfuro-cortantes** (agulhas hipodérmicas e seringas): devem ser esterilizados em auto claves e incinerados juntamente com outros materiais contaminados;
- C. Materiais contaminados para reutilização** (vidraria, instrumental e roupas): devem passar por autoclavagem, uso de produtos químicos ou outros métodos de descontaminação;
- D. Materiais contaminados para eliminação:** devem ser previamente autoclavados para serem transportados ao incinerador ou à outro local de eliminação”.

Fonte : Manual de Bioseguridad en el Laboratorio,1994 (adaptado).

7.8 Equipamentos de Proteção Individual – EPIs: tipos e características

PROTEÇÃO	EPIs	CARACTERÍSTICAS	AGENTES
DOS MEMBROS SUPERIORES	luvas látex e vinil mangas protetoras	descartáveis descartáveis após desinfecção	materiais escoriantes, abrasivos, cortantes e perfurantes substâncias químicas materiais biológicos
FACIAL	protetores faciais	reutilizáveis após desinfecção	respingos vapores de produtos químicos
	óculos protetores	reutilizáveis após desinfecção	respingos nos olhos líquidos agressivos poeiras e Radiações
RESPIRATÓRIA	máscaras semi-máscaras respiradores	filtros especiais descartáveis	substâncias químicas
DOS MEMBROS INFERIORES	calçados impermeáveis	reutilizáveis após desinfecção	umidade substâncias químicas agressivas
AUDITIVA	protet. auriculares	reutilizáveis	ruídos acentuados
DO TRONCO	guarda-pó aventail	reutilizáveis após desinfecção	substâncias químicas materiais biológicos Umidade

Fonte: NR-06: Equipamentos de Proteção Individual; *apud* Brasil, 1996 (adaptado).

7.9 Câmaras de Segurança Biológica – Laboratórios de Nível II: classificação

	FLUXO DE AR	CARACTERÍSTICAS	INDICAÇÃO	PROTEÇÃO
CLASSE I	150 pés/min. sem recirculação	Entrada de ar frontal Saída p/ exterior (filtro HEPA)	Microorganismos do grupo de risco II e III	Do operador Do meio ambiente
CLASSE II A	75 pés/min. 70% recirculação	Entrada de ar frontal (pela área de trabalho) Saída direta no ambiente (Filtro HEPA ,30% filtração)	Microorganismos do grupo de risco II e III (com substâncias químicas e radionucleotídeos)	Do operador Do meio ambiente Do experimento/ produto
CLASSE II B1	100 pés/min 30% recirculação	Entrada de ar frontal (abaixo da área de trabalho) Saída p/ exterior do edifício (Filtro HEPA,70% filtração)	Microorganismos do grupo de risco I , II e III (com substâncias químicas e radionucleotídeos)	Do operador Do meio ambiente Do experimento / produto
CLASSE II B2	100 pés/min 0% recirculação	Entrada de ar frontal (no topo da cabine) Saída p/ exterior do edifício (Filtro HEPA, 70% filtração)	Microorganismos do grupo de risco I ,II e III (com radionucleotídeos e substâncias químicas)	Do operador Do meio ambiente Do experimento/ produto
CLASSE II B3	100 pés/min 70% recirculação	Entrada de ar frontal. Saída p/ exterior do edifício (Filtro HEPA, 70% filtração)	Microorganismos do grupo de risco I ,II e III	Do operador Do meio ambiente Do experimento/ produto

Fonte : Silva; *apud* Teixeira e Valle,1996 (adaptado).

7.10 Sinalização de segurança

VERMELHO: distinguir e identificar equipamentos/aparelhos de proteção e combate a incêndios;
AMARELO: indicar “CUIDADO!”; identificar gases liqüefeitos;
BRANCO: delimitar áreas; indicar coletores de resíduos, bebedouros e áreas de armazenagem;
PRETO: identificar coletores de esgoto ou lixo (em substituição ao branco, ou combinado à este);
LARANJA: identificar partes móveis de máquinas e equipamentos; indicar “ALERTA!”;
VERDE: identificar dispositivos de segurança; identificar canalizações de água; localizar EPIs
PÚRPURA: identificar perigos provenientes de radiações eletromagnéticas;
AZUL: indicar “CUIDADO!”; identificar canalizações de ar comprimido;

Fonte : Simas (*apud* Teixeira e Valle,1996); Brasi (1996); (adaptado).

7.11 Critérios construtivos

Dispositivos de higiene e segurança

- A. instalação de pára-raios.
- B. instalação de pias/lavatórios nas áreas de trabalho (no mínimo uma), em local próximo da saída ou na extremidade das bancadas de trabalho, constituídos de material resistente, alimentados com água potável e providos com volantes de acionamento com os pés, cotovelos ou de forma automática;
- C. instalação de chuveiro de emergência, de preferência nas áreas de circulação (sem obstruir a passagem) ou em áreas adjacentes à porta de acesso, com sinalização;
- D. instalação de dispositivo para lavagem de olhos, em bancadas junto às pias ou acoplado ao chuveiro de emergência, com sinalização;
- E. instalação de meios para prevenção, controle e extinção de acidentes elétricos e incêndios, considerando critérios da edificação - incrementados durante a sua construção - (materiais não combustíveis, paredes mais espessas e vidros entelados), e prevendo elementos de alerta e auxílio (componentes especiais nos acessos - portas -, permitindo a sua abertura ou quebra em situações de emergência; extintores portáteis nas áreas de trabalho; sistemas de alarme e sinalização; e portas corta-fogo), adequados à NR-23: Proteção contra Incêndios.

• Linhas de Serviço

- A. previsão de suprimento de energia, água, gás combustível e ar comprimido, assim como de drenagem sanitária, para cada área de trabalho.

Obs: os demais suprimentos - gases e líquidos especiais (oxigênio, hidrogênio, nitrogênio...), vácuo e outros - são opcionais, em função da necessidade.

- B. previsão de acessibilidade para realização de reparos e manutenção, prevendo, se possível, tubulações aparentes (não embutidas) acima das bancadas de trabalho, resguardando afastamento das paredes, recebendo tratamento com pintura em cores diferentes (NR-26: Sinalização de Segurança) e evitando superfícies horizontais.

Obs: no caso de tubulações localizadas abaixo das bancadas fixas, prever espaço técnico de aproximadamente 0,20 m, na parte posterior destas;

- C. sistema de abastecimento de água (fria ou quente) prevendo um ponto para cada cuba ou lavatório, alimentação independente para a produção e para o consumo dos profissionais (sem ligações cruzadas) e dispositivo contra refluxo;
- D. sistema de abastecimento de energia seguro e suficiente (previsão de 25% a 30% da capacidade do quadro, para possíveis expansões) prevendo suprimento de emergência e sinalização (interruptores, tomadas, disjuntores, painéis e comandos).

Obs: as tomadas com capacidade de 110 / 220 volts devem ser instaladas em intervalos de 1,20m a 1,50m, ao longo das paredes, acima das bancadas e com aterramento;

E. sistema de abastecimento adequado de gás natural (de rua ou engarrafado), obedecendo às recomendações necessárias para o seu perfeito funcionamento.

Obs: os cilindros de gases, acorrentados e em posição vertical, devem localizar-se em área externa à edificação, bem ventilada e com acesso restrito;

F. instalação de linhas de vácuo (quando necessárias, para trabalhos com agentes infecciosos), protegidas com filtro *Hepa* ou equipamento equivalente;

G. instalação de linhas de ar comprimido (quando necessárias), com filtração *Hepa* ou equipamento equivalente, para proteção de inversão do fluxo de ar;

H. instalação de linhas de esgotamento especiais - drenagem de resíduos líquidos (biológicos e químicos) -, quando necessárias, com neutralização adequada e uso apropriado de tubulações e caixas de descontaminação;

I. limpeza sistemática de canos, válvulas, juntas, conexões e terminais livres, sendo inconveniente a presença de ralos nas áreas de trabalho.

Obs: os ralos podem ser usados em áreas não laboratoriais, devendo ser equipados com tampas herméticas, a serem removidas nas operações de limpeza e escoamento de água.

• Revestimentos e acabamentos

A. acabamento de paredes e tetos com vedação contínua, de material lavável, durável e de fácil conservação/limpeza, prevendo superfícies claras para garantir melhor difusão da luz.

Obs: painéis removíveis só poderão ser adotados para os tetos de circulações e áreas não-laboratoriais; e divisórias removíveis, do tipo pré-fabricadas, se vedáveis e revestidas com materiais de fácil limpeza;

B. acabamento de pisos com o menor número de juntas possível, laváveis, com boa durabilidade, de fácil conservação/limpeza e não escorregadios.

Obs: os rodapés devem obedecer o formato de meia-cana (linha hospitalar), com cantos arredondados, evitando reentrâncias;

C. acabamento de válvulas, equipamentos, dispositivos de medição e tampas de acesso a equipamentos, impermeáveis a líquidos e resistentes a gases e substâncias químicas;

D. acabamento de pias e/ou tanques em material impermeável a líquidos e resistente a gases e substâncias químicas – de referência em aço inoxidável ou material equivalente - sem cantos ou reentrâncias, como forma de garantir os requisitos de higienização e lavabilidade.

Obs: os requisitos de lavabilidade e higienização estão contidos em Norma do Ministério da Saúde - Coordenação de Controle de Infecções Hospitalares;

Fonte: OMS (Geneva,1994); Simas (*apud* Teixeira e Valle, 1996); Ministério da Saúde (Brasil, 1995); Grist (1995); Segurança e Medicina do Trabalho (Brasil, 1996); adaptados.

7. 12 Critérios ambientais e ergonômicos

A. A iluminância dos ambientes deve obedecer aos parâmetros estabelecidos pelas Normas do MT (NR17:Ergonomia) e pelas Disposições da ABNT (NBR-5413: Iluminância de Interiores), que recomendam:

- níveis de iluminação admissíveis para atividades desenvolvidas em laboratórios entre 300lx - 750 lx;
- execução de adequado sistema de iluminação - geral e localizado;
- controle sobre deslumbramentos e reflexões;
- aproveitamento da luz natural, sem a incidência do sol em equipamentos ou mesas de trabalho;
- conservação do sistema de iluminação através de perfeito funcionamento de lâmpadas e regular limpeza de luminárias;
- escolha criteriosa de cores para paredes, tetos, pisos e mobiliário, como forma de garantir adequada relação de brilho das superfícies e adequado contraste entre objeto visual e fundo.

B. O sistema de ventilação mecânica deve considerar a necessidade de renovação do ar requerido - total ou parcial -, assim como os níveis adequados de temperatura, umidade relativa e filtragem do ar, estabelecidos pelas Disposições da ABNT (NBR-6401: Instalações de Centrais de Ar Condicionado para fins de Conforto Térmico e NBR-7256: Tratamento de Ar em Unidades Médico-Assistenciais), prevendo:

- renovação natural de ar em áreas críticas através de entradas de ar externas (janelas) localizadas o mais alto possível em relação ao nível do piso (no mínimo 0.90m), afastadas das saídas de ar dos incineradores e das chaminés das caldeiras, da edificação laboratorial e/ou de outras, podendo abrir-se se equipadas com telas de proteção contra vetores;
- adoção de ventilação mecânica que promova a entrada de ar para o ambiente sem recirculação (renovação de 100% do ar externo - *one pass system*) - para laboratórios onde os agentes infecciosos tendem a se converter em aerossóis -, com o objetivo de impedir contaminações cruzadas.

Obs: exceção para as áreas não-laboratoriais, de secretaria e outras, onde pode ser admitido um sistema com recirculação, ou para outros ambientes que possam exigir uma taxa inferior de renovação do ar externo (de $\pm 20\%$);

- extração de gases de equipamentos de contenção primária (CSBs) ou de exaustores, sem reciclagem, sofrendo descontaminação através do uso de filtros de grande eficiência - do tipo *HEPA* - antes de sua liberação, a serem exauridos a uma altura superior a da edificação, sem a possibilidade de retorno pela ação do vento.

Obs: o conduto exaustor deve estar sobre pressão negativa, evitando vazamentos para outras áreas;

- manutenção de níveis aceitáveis de temperatura ($24^{\circ}\text{C} \pm 02^{\circ}\text{C}$ - bulbo seco) e de taxas adequadas de umidade ($50\% \pm 05\%$ - nunca inferior a 40%), nos ambientes de trabalho.

Obs: devido a variações climáticas, deve ser mantida uma taxa de até 55% de umidificação do ar, garantindo o funcionamento de equipamentos e evitando efeitos de eletricidade estática;

- uso não ininterrupto de aparelhos de ar condicionado, como forma de submeter os ambientes a uma ventilação natural;
- manutenção de níveis de calor moderados em meios e substâncias (temperaturas extremas devem ser evitadas, assim como superfícies frias ou quentes sem proteção);
- manutenção do equilíbrio do ar (quando necessário), proporcionando padrões de fluxo, quantidade e direção de deslocamentos, desejados, objetivando criar pressão mais baixa não somente nas áreas de grande risco biológico, como naquelas onde se produz calor excessivo, odores ou humores químicos.

Obs: o deslocamento do ar deve ser das áreas de baixo risco para as de maior, ou das áreas limpas para as menos limpas, obedecendo diferenças de pressão admissíveis de 20 e 28 pascals.

C. Os níveis de ruído devem obedecer os parâmetros estabelecidos em Norma do MT (Portaria nº 3214/78) e em Disposições da ABNT (NBR-10152: Níveis de Ruído para Conforto Acústico), definindo como aceitáveis, para ambientes laboratoriais, os níveis entre 40dB(A) e 50 dB(A).

Obs: acima destes valores devem ser introduzidas medidas de redução de ruído com o auxílio de soluções arquitetônicas (divisão de ambientes, introdução de barreiras acústicas e de bases antivibratórias - para redução das superfícies vibrantes) ou com a substituição, manutenção e reparo de equipamentos.

- D. Os equipamentos devem apresentar-se adequados e seguros às atividades, providos de dispositivos de funcionamento (temporizadores, termômetros, visores, campainhas) e de segurança (travas);
- E. O mobiliário de trabalho, constituído de bancos e/ou cadeiras, mesas, bancadas e armários - unidades fixas e/ou modulares/intercambiáveis, com maior flexibilidade dentro do espaço -, deve prever:
- adaptação às características psico-fisiológicas dos trabalhadores (altura de mesas de trabalho não superior a 0,75m do piso e de bancadas não superior a 0,90m do piso; profundidade de bancadas fixas de $\pm 0,75\text{m}$, incluindo espaço para linhas de serviço - 0,20m; regulagem para assentos entre 47 e 57 cm);
 - revestimento em material impermeável e resistente a desinfetantes, ácidos solventes, umidade e calor moderado, evitando acabamentos em tecido ou similar, para cadeiras e bancos.

Fonte: Normas Regulamentadoras do MT (*apud* Brasil, 1996); Disposições da ABNT; Simas (*apud* teixeira e Valle, 1996) ; adaptados.

7.13 Símbolo Internacional de Biossegurança



7.14 Check list

CHECK LIST: AVALIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS / RISCOS				
I	ASPECTOS			
INSTRUMENTOS / EQUIPAMENTOS / MOBILIÁRIO	GERAIS	ESPECÍFICOS	Sim/Não	Obs
	MODOS DE OPERAÇÃO	Disponibilidade de instruções de operação para equipamentos.		
		Garantia de mobilização profissional.		
		Garantia de uso restrito ao pessoal autorizado.		
		Observância de seqüência de operações.		
		Rotina de ajustes e calibrações.		
		Sinalização de comandos.		
		Processamento de um tipo de produto por vez.		
		Proteção de meios de trabalho cortantes, perfurocortantes ou abrasivos.		
		Acondicionamento de partes móveis de máquinas e equipamentos.		
		Não operação de equipamentos defeituosos.		
		Adequabilidade de mobiliário (critérios de conforto e segurança).		
		Adequabilidade de equipamentos (critérios de desenho, intervalo de medição e nível de precisão).		
	HIGIENE / SEGURANÇA	Adoção de programa de manutenção preventiva.		
		Adoção de programa de higiene e desinfecção (com definição de produtos e procedimentos).		
		Esterilização de ferramentas e/ou instrumentos utilizados na reparação e manutenção de equipamentos.		
		Remoção e/ou identificação de equipamentos defeituosos.		

CHECK LIST- AVALIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS / RISCOS					
II ASPECTOS					
PESSOAL	GERAIS	ESPECÍFICOS	Sim/Não	Obs	
	SAÚDE	Adoção de programa de controle médico e de saúde ocupacional.			
		Adoção de programa de imunização.			
		Adoção de programa de registro de incidentes, acidentes e exposições.			
	QUALIFICAÇÃO	Presença de pessoal qualificado em: Qualidade; Segurança / Higiene; Técnicas assépticas; Biossegurança.			
		Elaboração e cumprimento de programas de capacitação.			
		Organização do trabalho: Elaboração de organograma e planos de trabalho; Definição de substitutos para profissionais; Conhecimento do <i>curriculum vitae</i> de profissionais.			
		HIGIENE / SEGURANÇA	Adequabilidade de dispositivos de proteção: Presença de EPCs – número suficiente; Disponibilidade de EPIs; Guarda adequada de EPIs; Uso apropriado de EPIs; Tratamento adequado de EPIs - descontaminação e substituição; Tratamento apropriado de EPCs.		
			Conhecimento de riscos presentes: Elaboração de mapa de riscos; Elaboração e cumprimento de POPs; Elaboração e cumprimento de planos de emergência .		
	Observância de medidas de Biossegurança (recomendações gerais de práticas pessoais e operacionais): Não realização de prática anti-higiênicas (comer, beber, usar cosméticos e outras) Fornecimento de roupa estéril ao pessoal externo. Fechamento de portas de áreas de trabalho durante a execução de trabalhos. Uso de dispositivos de higiene pessoal – saboneteira e porta-papel. Controle de acesso às áreas de trabalho (exigência de lista de pessoas autorizadas). Controle de número de pessoas (estudantes e profissionais) nas áreas de trabalho. Adoção de procedimentos técnicos para minimização de aerossóis e gotas. Adoção de procedimentos específicos para a manipulação das substâncias químicas. Adoção de procedimentos específicos para a manipulação de resíduos. Adoção de procedimentos específicos para a preparação, esterilização, conservação e armazenagem de meios de cultura.				

CHECK LIST: AVALIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS / RISCOS				
III	ASPECTOS			
INSTALAÇÕES	GERAIS	ESPECÍFICOS	Sim/Não	Obs
	LAYOUT	Localização adequada da unidade.		
		Cumprimento do programa de áreas de trabalho.		
		Dimensionamento adequado de áreas.		
		Organização de ambientes:		
		Distribuição criteriosa de equipamentos;		
		Presença de barreiras físicas;		
		Estrutura para evacuação de pessoal e materiais;		
	ASPECTOS CONSTRUTIVOS, AMBIENTAIS E ERGONÔMICOS	Adequabilidade de elementos construtivos:		
		Presença de "portas tecnológicas";		
		Presença de portas e janelas com dimensionamento e acabamentos adequados (prevendo dispositivos de proteção);		
		Presença de pias /lavatórios apropriados e em número suficiente;		
		Presença de pára-raios;		
		Presença de dispositivo para lavagem de olhos;		
		Presença de chuveiro de emergência;		
		Instalação de meios de detecção e de extinção de incêndio.		
		Adequabilidade de revestimentos e acabamentos:		
		Revestimento adequado para paredes, tetos e pisos;		
		Acabamento específico para balcões, ralos, válvulas, equipamentos, dispositivos de medição e tampas de acesso a equipamentos.		
		Adequabilidade de linhas de serviço:		
		Previsão de tubulações aparentes e/ou espaços técnicos – nas bancadas fixas – para reparos;		
		Sistema de abastecimento de água suficiente seguro, com dispositivo contra refluxo e sem ligações cruzadas;		
		Sistema de abastecimento de energia seguro e suficiente, com suprimento de emergência e sinalização;		
		Sistema de abastecimento de gases(combustível e especiais) compatível e seguro;		
		Sistema de drenagem de resíduos líquidos - biológicos e químicos - seguro e com adequada neutralização.		
		Adequabilidade do conforto ambiental:		
		Perfeito funcionamento de lâmpadas;		
		Regular limpeza de luminárias;		
		Adequado sistema de iluminação - geral e localizada;		
		Aproveitamento da luz natural;		
		Não incidência direta do sol;		
		Adequado nível de ruído;		
		Adequada ventilação e aeração;		
		Adequada temperatura;		
		Adequada taxa de umidade do ar.		
		Programa de controle de pragas.		
		Programa de higiene e desinfecção de áreas.		
		Limpeza de canos, válvulas juntas, conexões e terminais livres.		
		Sinalização de risco biológico.		
		Sinalização de tubulações (água, ar, energia, gases).		
		Sinalização de substâncias inflamáveis e explosivas.		

7.15 Questionário (AET)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção

Esta é uma pesquisa que subsidiará a dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção que tem como objetivo identificar riscos em ambientes laboratoriais clínicos, utilizando-se da observação e análise do laboratório de análises clínicas deste Hospital Universitário.

Através do presente questionário, serão abordados aspectos físico/ambientais, organizacionais e sociais, relacionados ao serviço e aos profissionais.

Os dados coletados deverão ser mantidos em sigilo e sua colaboração é importante, tendo em vista que os resultados deste trabalho poderão reverter-se em medidas de solução e/ou controle de riscos, em favor da preservação da sua saúde e da manutenção de sua segurança.

DADOS PESSOAIS

Idade : _____

Sexo : _____

Escolaridade : _____

Tempo de serviço : _____

QUESTIONÁRIO

FATORES FÍSICO/AMBIENTAIS.

1- Como você percebe seu ambiente de trabalho no que diz respeito à :

		Favorável	Desfavorável
Interferência de agentes físicos:	Temperatura		
	Ventilação		
	Iluminação		
	Ruído		
Interferência de agentes químicos			
Interferência de agentes biológicos			
Outros:	Lay-out/ Fluxo		
	Mobiliário		

2- Dos fatores acima relacionados quais os que você considera mais agravantes para o exercício da sua atividade ?

Por quê ? _____

FATORES SOCIAIS.

1- Quantas vezes ao dia você costuma alimentar-se ?

() Uma

() Duas

() Três

() Mais de três

2- Em suas refeições você costuma alimentar-se de:

Obs. Marque quantas alternativas desejar.

- ☐ Sanduiches
- ☐ Vegetais
- ☐ Carnes
- ☐ Carboidratos
- ☐ Gorduras
- ☐ água
- ☐ Refrigerante
- ☐ Alcool
- ☐ Doces

3- Você realiza a maior parte de suas alimentações:

- ☐ No ambiente de trabalho.
- ☐ No lar.
- ☐ Outros.

Quais ? _____

4- Você é fumante ?

- ☐ Sim
- ☐ Não

5- Você já sentiu algum/uns dos sintomas abaixo relacionados durante o desempenho de sua atividade ?

Obs. Pode marcar mais de uma alternativa.

SINTOMA	NUNCA	AS VEZES	SEMPRE
Estresse			
Tensão permanente			
Angústia			
Tristeza acentuada			
Pânico			
Depressão			
Fadiga			
Dores musculares			
Cefaléia			
Falta de concentração			
Edemas			
Varizes			
Afecções nas articulações			

6- Qual o meio de transporte que você utiliza para chegar ao local de trabalho ?

- ☐ Carro próprio
- ☐ Ônibus.
- ☐ Carona.
- ☐ Outros

Qual? _____

7- Você pratica exercícios físicos ou atividades esportivas fora do ambiente de trabalho?

- ☐ Nunca.
- ☐ Às vezes.
- ☐ Sempre.

- Com que frequência ?
 - () Uma vez por semana.
 - () Duas vezes por semana.
 - () Mais vezes.

8- Você está fazendo uso de algum medicamento, atualmente ?

- () Sim.
- () Não

Quais? _____

9- Você acha que o seu trabalho influencia ou prejudica sua vida familiar ?

- () Sim.
- () Não

Como? _____

10- Você tem tempo para realizar atividades sociais e de lazer fora do ambiente de trabalho ?

- () Sim.
- () Não.

FATORES ORGANIZACIONAIS.

1- Como você entrou na instituição ?

- () Através de concurso.
- () Por indicação.
- () Outros.

2- Qual a sua condição atual dentro da instituição ?

- () Funcionário permanente.
- () Funcionário temporário.
- () Outros.

3- A instituição incentiva a capacitação de seus funcionários ?

- () Sim.
- () Não.

Como ? _____

4- Você participa com sugestões na organização do serviço ?

- () Sim.
- () Não.

Como ? _____

ASPECTOS PESSOAIS.

1- Você acha que seu tempo de trabalho é suficiente para a realização de suas atividades ?

- () Sim.
- () Não.

Por quê ? _____

2- Você acha que sua forma de trabalhar é cansativa ou estressante?

- () Sim.
- () Não.

Por quê ? _____

3- Você acha que o trabalho que desenvolve permite a utilização do seu conhecimento, experiência e habilidade ?

- () Sim.
- () Não.

Por quê ? _____

4- Você acha bom o seu relacionamento com colegas de trabalho ?

() Sim.

() Não.

Por quê ? _____

5- Você se sente motivado para o desenvolvimento de suas atividades ?

() Sim.

() Não.

Por quê ? _____

6- Você acha justo o seu salário se comparado às atividades que desenvolve ?

() Sim.

() Não.

Por quê ? _____

7- Você acha que as normas técnicas e/ou a legislação específica relacionada à Biossegurança, em ambientes laboratoriais clínicos, são bem conhecidos e discutidos por todos ?

() Sim.

() Não.

Por quê ? _____

8- Como você percebe sua atividade ?

• No que se refere à sua realização:

() pouco significativa.

() significativa.

() muito significativa.

• No que se refere à exposição ao risco:

() De pouco risco.

() De alto risco.

() Sem nenhum risco.

• No que se refere à insalubridade da atividade como um todo:

() Pouco insalubre.

() Muito insalubre.

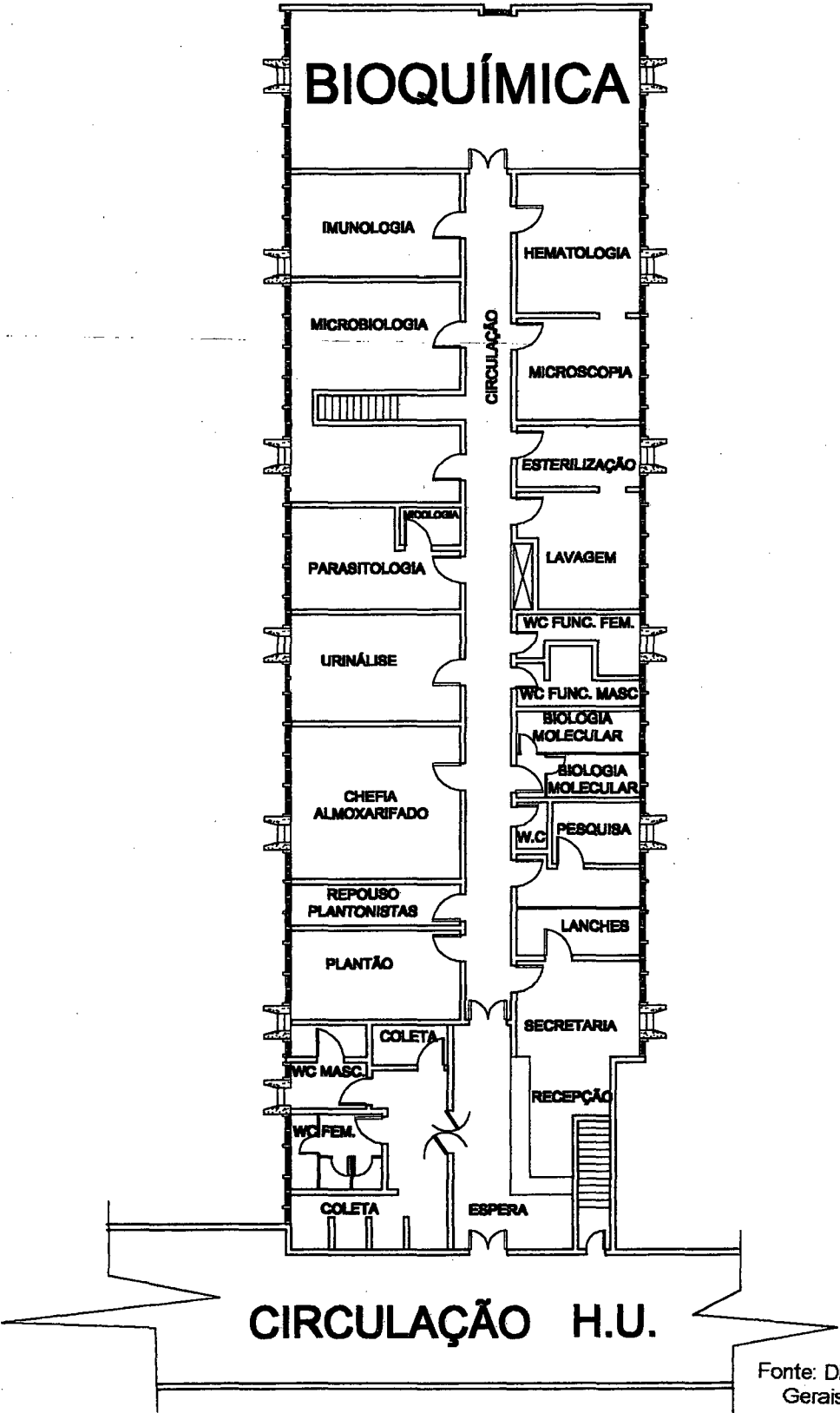
() Sem insalubridade.

9- Nos últimos seis meses você teve :

FALTAS	SIM	NÃO
Por atestado médico		
Sem justificativa		
Licenças p/ tratamento de saúde de familiares		
Licenças de saúde pessoais.		

10- O que você melhoraria na sua atividade de trabalho no aspecto físico/ambiental e organizacional ?

7.16 Planta baixa – LAC / HU / UFSC



Fonte: Divisão de Serviços Gerais/HU/UFSC, 2001.

